MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

TOME XI. — FASCICULE 2

SOMMAIRE

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

28, RUE SERPENTE, VI

1903

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

PUBLICATION FONDÉE EN 1890

Les Mémoires de Paléontologie sont publiés par tomes (format in-quarto raisin), renfermant environ 160 pages de texte et environ 20 planches hors texte. Il paraît environ un tome par année.

On peut les acquérir par **souscription**, avant l'apparition du volume complet, aux prix réduits suivants :

Souscripteurs ayant souscrit à tous les volumes parus, au moment de leur apparition	par tome **20** fr.	Franco de port.
Nouveaux souscripteurs (France).	» **25** fr.	
Id. id. (Étranger).	» **28** fr.	

Après l'achèvement du volume, le prix est élevé à **40 francs** (franco) ; une remise de 20 % est accordée aux Membres de la Société. [Les tomes IV et V ne se vendent plus qu'avec la collection complète des tomes parus].

Dès son apparition, chaque Mémoire est mis en vente séparément aux prix indiqués ci-dessous, sur lesquels une remise de 20 % est consentie aux Membres de la Société.

Les nouveaux souscripteurs au tome XI, en cours de publication, peuvent acquérir jusqu'à nouvel ordre la collection complète des 10 premiers volumes au prix de 300 francs. (Port à la charge de l'acquéreur).

LISTE DES MÉMOIRES PARUS

Mémoires		Francs
N° 1.	— A. GAUDRY, *Le Dryopithèque*, 1 pl., 11 p.	3 »
2.	— J. SEUNES, *Contributions à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France* (en cours), 6 pl., 22 p.	10 »
3.	— Ch. DEPÉRET, *Les animaux pliocènes du Roussillon*, 17 pl., 198 p.	40 »
4.	— R. NICKLÈS, *Contributions à la Paléontologie du Sud-Est de l'Espagne* (en cours), 10 pl., 59 p.	20 »
5.	— G. DE SAPORTA, *Le* Nelumbium provinciale *des lignites crétacés de Fuveau en Provence*, 3 pl., 10 p.	5 »
6.	— H. DOUVILLÉ, *Étude sur les Rudistes ; Revision des principales espèces d'Hippurites*, 26 pl., 5 fascicules. . . . . [L'ouvrage complet comprend 6 fascicules, dont le 5me (fascicule 3 du tome V), ne se vend plus qu'avec la collection complète des 10 tomes parus].	50 »
7.	— M. FLOT, *Description de deux Oiseaux nouveaux du Gypse parisien*, 1 pl., 10 p.	3 »
8.	— A. GAUDRY, *Quelques remarques sur les Mastodontes à propos de l'animal du Chérichira*, 2 pl., 6 p.	3,50

(Voir la suite, page 3 de la Couverture).

MÉMOIRE N° 30

CLASSIFICATION ET ÉVOLUTION DES HIPPURITES

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

MÉMOIRE N° 30

ÉTUDES
SUR LA
CLASSIFICATION ET L'ÉVOLUTION DES HIPPURITES

PAR

AR. TOUCAS



PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, RUE SERPENTE, VI

1903

ÉTUDES
SUR LA CLASSIFICATION ET L'ÉVOLUTION DES HIPPURITES

PREMIÈRE PARTIE

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Dans ses remarquables études sur les Rudistes, M. Douvillé [1] a montré toute l'importance qu'on doit attacher aux pores de la valve supérieure des Hippurites, au point de vue de leur classification générale. D'autre part, les nombreuses variations que présentent leurs caractères internes ont permis à ce savant paléontologiste de distinguer dans les Hippurites plusieurs groupes et, dans chacun d'eux, une série de formes, qui ne sont en réalité que des mutations, dues à une évolution lente, mais continue, qu'on peut suivre depuis le début du genre jusqu'à son extinction.

Malgré les grands progrès réalisés dans cette étude, il m'a paru exister encore quelques lacunes, en tête desquelles vient se placer l'origine même des Hippurites, et bien qu'en l'état actuel de nos connaissances les premières formes semblent s'être montrées brusquement avec tous leurs caractères, sans qu'on puisse indiquer des formes de passage avec les autres Rudistes, j'ai pensé cependant qu'il serait de nouveau intéressant d'étudier leur mode d'apparition, en revoyant particulièrement les formes anciennes, afin de bien établir l'origine des branches, leur subdivision en groupes, et d'en suivre ainsi plus facilement l'évolution.

Formes primitives. — Mon attention s'est donc portée sur les premiers bancs à Hippurites, qui se trouvent dans le Turonien supérieur de l'Aquitaine, des Corbières et de la Provence, et en particulier dans la zone de l'Angoumien inférieur, où l'on commence à rencontrer les trois formes primitives (*Hippurites Requieni* Math., *H. resectus* Defr., *H. inferus* Douv.) qui ont servi d'origine aux trois grandes branches établies par M. Douvillé. J'ai recueilli un grand nombre d'exemplaires dans ces trois régions, j'ai examiné avec soin tous ceux que M. Arnaud a réunis de son côté, et j'ai pu m'assurer, en les comparant avec les échantillons

1. H. Douvillé. Études sur les Rudistes, *Mém. Soc. géol. de France*, *Paléontologie*, I à VI, 1891-1897.

types de l'Ecole des Mines, que l'*H. Requieni* était la forme la plus répandue, que ses pores étaient nettement linéaires et qu'elle était par conséquent le véritable type primitif des formes à pores linéaires, ainsi que l'avait reconnu M. Douvillé malgré le mauvais état des exemplaires qui lui ont été communiqués.

Avec cette espèce, on trouve, dans les mêmes gisements et au même niveau, deux autres formes, dont les pores sont nettement réticulés, l'*H. inferus* et une forme voisine, à arête cardinale également tronquée, mais qui, avec son premier pilier plus court et non pincé à la base, se rapproche plutôt de l'*H. petrocoriensis*, dont elle représente une forme ancienne que j'ai séparée sous le nom d'*H. præpetrocoriensis*.

Il est donc incontestable que, dès le début, les formes à pores linéaires comme les formes à pores réticulés, ont été bien représentées dans les premiers bancs à Hippurites. Il ne paraît pas en avoir été de même pour les formes à pores polygonaux. M. Douvillé avait cependant admis que l'*H. resectus*, qui accompagne partout l'*H. Requieni*, devait être la forme primitive de cette dernière branche et qu'elle pouvait même être considérée comme le type ancestral commun. Il est vrai que, dans cette forme, l'arête cardinale est toujours très courte, triangulaire et largement tronquée, le repli du premier pilier reste quelquefois encore ouvert à l'extérieur ; en outre, les pores sont simples, très petits et paraissent participer à la fois de la nature des pores polygonaux et de celle des pores linéaires. Tous ces caractères, reconnus par M. Douvillé, prouvent en effet que l'on se trouve en présence d'une forme à développement incomplet, et il est certain que, si l'*H. resectus* était apparu seul avant toute autre forme, la nature ambiguë de ses pores pourrait être prise comme le caractère primitif du genre. Peut-être des découvertes ultérieures viendront confirmer cette opinion ; pour le moment, la présence simultanée, dans les premiers bancs à Hippurites, de l'*H. resectus* et de trois autres formes, nettement caractérisées par leurs pores linéaires ou réticulés, ne permet pas d'accepter cette conclusion, d'autant plus que l'*H. resectus*, comme l'a d'ailleurs fait observer M. Douvillé, ne paraît être qu'une simple variété de l'*H. Requieni*, à valve supérieure pustuleuse et à valve inférieure fortement costulée, caractères très variables communs à beaucoup d'autres formes et paraissant n'avoir aucune valeur spécifique.

Ainsi, non seulement il n'est pas possible d'affirmer qu'il y ait eu, au début des Hippurites, un type ancestral commun ayant servi de souche au genre tout entier, mais il faut aussi renoncer à considérer les Hippurites à pores polygonaux comme constituant une branche indépendante, ces formes n'ayant aucun représentant bien caractérisé dans tout l'Angoumien inférieur.

Il n'y aurait donc, en réalité, que deux branches principales, les Hippurites à pores linéaires et les Hippurites à pores réticulés, la première ayant pour origine l'*Hippurites Requieni* et la deuxième l'*Hippurites præpetrocoriensis*, les Hippurites à pores polygonaux ne formant plus que des groupes particuliers, dérivés de l'une ou de l'autre des deux branches principales.

Nature des pores. — L'hypothèse précédente, basée sur l'ordre d'apparition des formes primitives, trouve encore son explication dans la transformation des

pores. En effet si l'on examine à la loupe la valve supérieure de la plupart des Hippurites, on remarque que les pores qui font communiquer les grands canaux avec la surface extérieure de la valve, présentent toujours une cavité ou alvéole, en forme d'entonnoir, dont le pourtour a une forme polygonale plus ou moins allongée. Dans les pores linéaires, la partie supérieure de l'alvéole est recouverte par une paroi plus ou moins épaisse et perforée, de façon à montrer à l'extérieur de petits pores linéaires droits, vermiculés ou même arrondis (*H. præbioculatus*, fig. 1 ; *H. præcanaliculatus*, fig. 2 ; *H. bioculatus*, fig. 3).



Fig. 1. — Pores linéaires droits de l'*Orbignya præbioculata*, grossis 2 fois en diamètre.

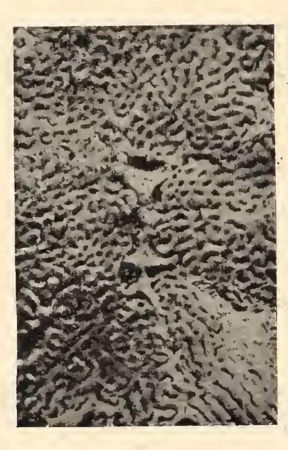


Fig. 2. — Pores linéaires, vermiculés, de l'*O. Matheroni* var. *præcanaliculata*, grossis 5 fois en diamètre.



Fig. 3. — Pores arrondis, ou punctiformes, de l'*O. bioculata*, grossis 2 fois en diamètre.

Dans les pores réticulés, la paroi supérieure fait défaut, mais chaque pore, frangé sur son pourtour, porte de nombreux denticules saillants qui, en se soudant vers le centre, forment des traverses ou trabécules, décomposant ainsi le pore principal en plusieurs petits pores ou porules (*H. latus*, fig. 4).



Fig. 4. — Pores réticulés du *Vaccinites latus*, grossis 2 fois en diamètre.

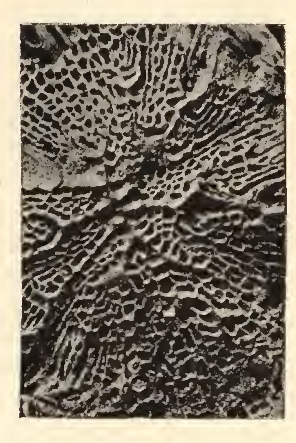


Fig. 5. — Pores polygonaux de l'*O. Maestrei*, grossis 4 fois en diamètre.



Fig. 6. — Pores polygonaux de l'*O. Toucasi*, grossis 3 fois en diamètre.

Par suite de ces diverses dispositions, il est facile de se rendre compte des transformations que peuvent subir les pores linéaires ou réticulés. Dans les pores

linéaires, quand la paroi extérieure est concave, chaque pore se trouve au fond de l'alvéole, de sorte que, le pourtour étant seul bien apparent, les pores peuvent paraître polygonaux alors qu'en réalité ils sont encore linéaires (*H. socialis*) ; mais si cette paroi vient à disparaître, les pores deviennent tout à fait polygonaux (*H. Maestrei*, fig. 5 ; *H. Toucasi*, fig. 6).

Dans les pores réticulés, la suppression des trabécules fait passer aux pores denticulés (*H. beaussetensis*, fig. 7) et la disparition partielle des denticules produit des pores subpolygonaux (*H. Archiaci*, fig. 8).

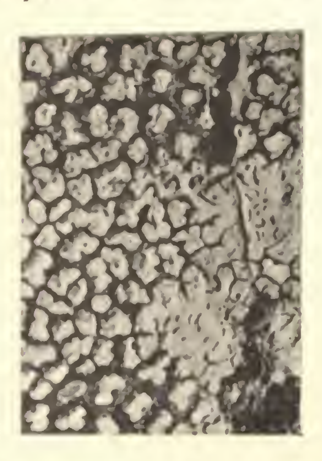


Fig. 7. — Pores denticulés du *Vaccinites beaussetensis*, grossis 3 fois en diamètre.



Fig. 8. — Pores denticulés, subpolygonaux, du *V. Archiaci*, grossis 2 fois en diamètre.

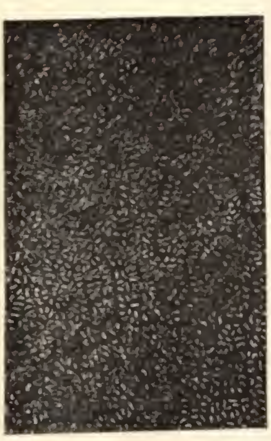


Fig. 9. — Mailles polygonales formées de porules linéaires de l'*O. rennensis*, grossis 1 fois 1/2 en diamètre.

Indépendamment de ces transformations, les pores linéaires, comme les pores réticulés, peuvent encore subir d'autres modifications provenant de l'épaississement de la couche superficielle perforée. M. Douvillé a très bien montré comment, dans

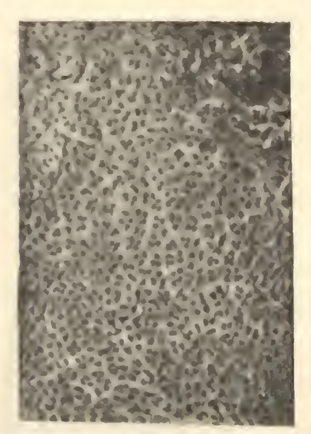


Fig. 10. — Pores subréticulés du *V. Zurcheri*, grossis 3 fois en diamètre.

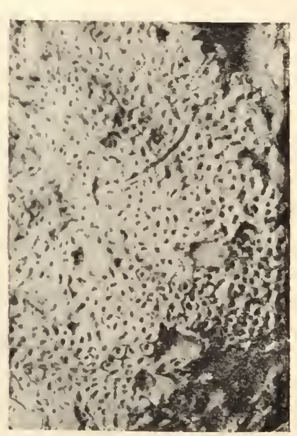


Fig. 11. — Pores linéaires de l'*O. Heberti* paraissant en partie polygonaux par suite de l'usure, gr. 2 fois en diam.

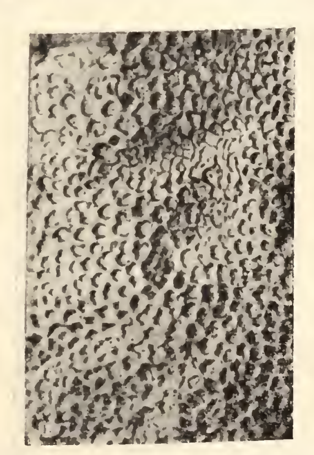


Fig. 12. — Pores réticulés du *V. dentatus*, devenus polygonaux par suite de l'usure, grossis 2 fois 1/2 en diamètre.

ce cas, la surface de la valve peut se transformer en un réseau à mailles polygonales, composées de porules linéaires groupés (*H. turgidus*, *H. rennensis*, fig. 9), ou presque arrondis (*H. Zurcheri*, fig. 10).

Enfin, lorsque les pores linéaires (fig. 11) ou réticulés (fig. 12) sont trop usés, ce qui est le cas le plus général, la paroi supérieure a disparu en partie et l'on n'aperçoit plus que le pourtour polygonal de l'alvéole, qui fait alors paraître tous les pores polygonaux.

On peut ainsi se rendre compte de la difficulté que présente la détermination exacte de la plupart des Hippurites et combien on peut être induit en erreur par une simple observation, basée sur un caractère extérieur aussi susceptible de se modifier par l'usure. Je montrerai plus loin comment, à l'aide de certains caractères internes (particulièrement la disposition de l'appareil cardinal par rapport à l'axe de l'arête cardinale), on peut arriver à reconnaître la nature des pores et vérifier ainsi l'exactitude des déterminations.

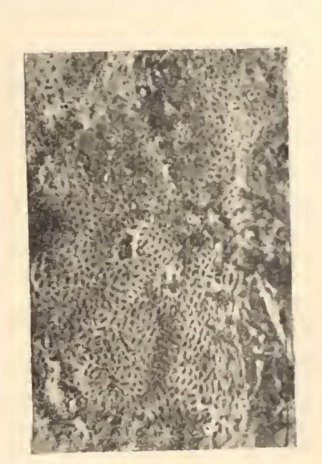


Fig. 13. — Pores linéaires, fins et peu allongés, de l'*O. Requieni*, grossis 6 fois en diamètre.

Des observations précédentes il résulte que, parmi les formes les plus anciennes, l'*H. Requieni*, avec ses pores linéaires fins et peu allongés (fig. 13), est celle qui paraît se rapprocher le plus du type primitif. C'est en effet la forme que l'on rencontre le plus abondamment dans l'Angoumien inférieur; sa persistance pendant toute la durée de l'Angoumien supérieur montre sa puissance de longévité et explique en quelque sorte la prédominance des formes à pores linéaires et des formes à pores polygonaux qui en dérivent.

Avec sa variété, l'*H. resectus*, à valve supérieure pustuleuse (fig. 14), qu'on rencontre partout dans les mêmes bancs, et surtout avec la variété *subpolygonia* de l'Angoumien supérieur, on constate que, presque à l'origine, les pores ont eu une tendance à s'élargir avant d'arriver d'abord aux formes à pores polygonaux (*H. variabilis*, *H. Toucasi*), et plus tard aux formes à pores punctiformes (*H. bioculatus*).

Fig. 14. — Pores linéaires, plus ou moins ouverts, de l'*O. Requieni*, var. *resecta*, grossis 5 fois en diamètre.

Avec l'*H. præpetrocoriensis* et l'*H. inferus*, qui accompagnent également l'*H. Requieni* dans l'Angoumien inférieur, on voit apparaître brusquement, sans pouvoir en préciser l'origine, les formes à pores réticulés qui semblent former ainsi une branche indépendante et pour ainsi dire sans liaison avec les Hippurites à pores linéaires.

Plus tard, dans l'Angoumien supérieur, les pores réticulés, en perdant leurs trabécules, donnent naissance à l'*H. Rousseli* Douv., forme à pores plus simples (porcs denticulés), origine du groupe de l'*H. Moulinsi*. En même temps, une transformation plus radicale des pores, par suite de la disparition simultanée des trabécules et d'une partie des denticules, fait apparaître une nouvelle forme, l'*H. Grossouvrei* Douv., à pores encore plus simples (pores subpolygonaux), origine du groupe de l'*H. sulcatus*.

Cette manière de concevoir l'origine et la transformation des pores ne repose, il est vrai, que sur de simples observations, mais, comme elle concorde parfaitement avec les caractères internes les plus importants, tels que la forme de l'arête cardinale et la disposition de l'appareil cardinal par rapport à cette arête, elle me paraît assez concluante pour servir de base à la classification des Hippurites.

Les beaux travaux de M. Douvillé ont déjà fait connaître les principales règles à suivre : sa méthode de classification, établie sur la forme des pores et sur les caractères internes, a jeté une grande clarté sur ce genre intéressant, dont l'évolution ininterrompue a facilité le parallélisme des assises du Crétacé supérieur des différentes régions. Dans ce travail, d'un cadre plus modeste, j'ai eu surtout pour but de faire ressortir les principes qui servent de base à l'évolution des Hippurites et, en apportant le fruit de mes propres recherches, j'ai essayé de fournir de nouveaux éléments qui, en comblant certaines lacunes, permettront de suivre plus facilement le développement de chacun des groupes, si bien établis par M. Douvillé.

Pour plus de clarté, j'ai mis en évidence les caractères internes, en intercalant dans le texte les sections de toutes les espèces connues ou nouvelles, *en grandeur naturelle*, et j'ai seulement indiqué par une courte description les modifications principales dues à l'évolution ; pour les autres caractères, on n'aura qu'à se reporter aux descriptions détaillées dans le mémoire de M. Douvillé [1].

Les valves supérieures, figurées dans les planches, montrent la forme des pores et permettent d'en suivre les transformations.

Quant aux caractères fournis par les ornements de la valve inférieure, ils sont si variables dans les mêmes formes qu'il m'a paru inutile de les représenter.

Les exemplaires figurés ont été préparés à l'École des Mines ou au Laboratoire de Géologie de la Sorbonne. J'adresse, à ce sujet, mes plus vifs remerciements à mes éminents confrères, MM. Douvillé et Munier-Chalmas, qui ont bien voulu, en outre, faciliter mes recherches, en m'aidant de leurs conseils et en mettant à ma disposition tous les documents qui pouvaient m'être de quelque utilité.

Je dois encore une vive reconnaissance à MM. Arnaud et Jean pour les nombreux documents qui m'ont été fournis sur les régions de l'Aquitaine et des Corbières.

1. A cet effet, j'ai conservé, autant que possible, les dénominations et les lettres adoptées dans le mémoire de M. Douvillé, savoir :

L, *Arête cardinale.*
S, *Premier pilier.*
E, *Deuxième pilier.*
B, *Dent cardinale postérieure.*
B' *Dent antérieure.*
N, *Dent médiane de la valve inférieure.*
mp, *Apophyse myophore postérieure.*
ma, *Muscle antérieur.*
t, *Test externe.*
i, *Test interne.*
D, *Cavité principale.*
O, *Cavité accessoire antérieure.*

CLASSIFICATION DES HIPPURITES

Dans les Hippurites, il y a à considérer les caractères externes et les caractères internes.

Caractères externes. — Dans les caractères externes on distingue :

1° Ceux provenant de la nature des pores ;

2° Ceux tirés de la forme et de l'emplacement des oscules.

Les premiers ont servi à M. Douvillé pour établir ses trois grandes branches, suivant que les pores sont polygonaux, réticulés, ou linéaires, et aussi pour caractériser quelques groupes (pores subréticulés, pores à mailles polygonales).

Les seconds, variant avec certaines formes et même avec quelques groupes, fournissent ainsi des caractères distinctifs dont on doit tenir compte.

Les autres caractères externes, provenant de la forme générale de la coquille, de l'ornementation de la valve supérieure plus ou moins pustuleuse et de la valve inférieure plus ou moins costulée, sont en général tellement variables dans les mêmes espèces qu'ils ne peuvent suffire à les distinguer. Tout au plus, si ces formes pustuleuses et à valve inférieure fortement costulée, peuvent être considérées comme des variétés à ornementation plus accentuée.

Caractères internes. — Les caractères internes peuvent également se diviser en deux parties :

1° Ceux qui proviennent de la forme de l'arête cardinale et des deux piliers, ainsi que de l'emplacement et de la forme de l'apophyse myophore;

2° Ceux qui sont donnés par la disposition de l'appareil cardinal par rapport à l'axe de l'arête cardinale, la dimension de la cavité accessoire antérieure, et la portion du pourtour de la coquille occupée par les trois replis, que l'on peut le plus souvent mesurer par la distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier.

Les premiers sont dus à l'évolution proprement dite de chaque groupe et présentent les meilleurs caractères spécifiques des différentes mutations, que l'on rencontre au fur et à mesure que l'on s'élève dans la série stratigraphique.

Les seconds sont indépendants de l'évolution et communs même à plusieurs groupes; ce sont de véritables caractères génériques, permettant de distinguer les formes à pores linéaires des formes à pores réticulés, sans avoir recours aux pores de la valve supérieure.

Formes à pores linéaires. — En examinant les sections des Hippurites, on voit en effet que dans les formes à pores linéaires (fig. 15) l'appareil cardinal BNB', est disposé presque perpendiculairement à l'axe de l'arête cardinale L, ce qui rend la cavité accessoire antérieure O toujours très petite ou même nulle; la portion occupée par les trois replis L, S, E, paraît relativement très grande, elle varie du tiers au quart du pourtour.

Formes à pores réticulés. — Dans les formes à pores réticulés (fig. 16), l'appareil cardinal BNB' suit, au contraire, une direction très peu inclinée par rapport à l'axe de l'arête cardinale L, de sorte que la cavité accessoire antérieure O est toujours très grande, tandis que la portion occupée par les trois replis L, S, E est généralement beaucoup plus faible et peut même être réduite jusqu'à 1/15 du pourtour.

Fig. 15. — *Orbignya canaliculata* Roll. du Roq. sp. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes (Aude). Coll. Toucas.

Enfin, si l'on pratique une section verticale suivant l'axe qui passe par le centre des dents B, B', on remarque que tout l'appareil cardinal s'enfonce beaucoup plus profondément dans les formes à pores linéaires que dans les formes à pores réticulés.

Ainsi ces deux branches, déjà distinctes par la nature des pores, sont aussi absolument séparées par leurs caractères internes.

Formes à pores polygonaux. — Il n'en est pas de même pour les formes à pores polygonaux, dont les caractères, variant avec les groupes, les rattachent soit aux formes à pores linéaires, soit aux formes à pores réticulés. On remarque, en effet, que dans le groupe de l'*H. sulcatus* (fig. 17) la section donne les mêmes dispositions que dans les formes à pores réticulés ; dans le groupe de l'*H. variabilis* (fig. 18), elle reproduit exactement les caractères des formes à pores linéaires : et, dans le groupe de l'*H. Toucasi* (fig. 19), elle présente une disposition intermédiaire, mais cependant plus voisine de ces dernières.

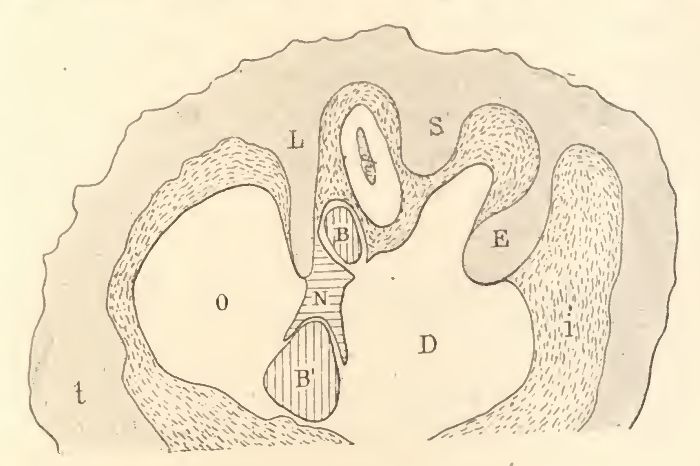


Fig. 16. — *Vaccinites dentatus* Math. sp. — Santonien inférieur. Le Beausset (Var). Coll. Toucas.

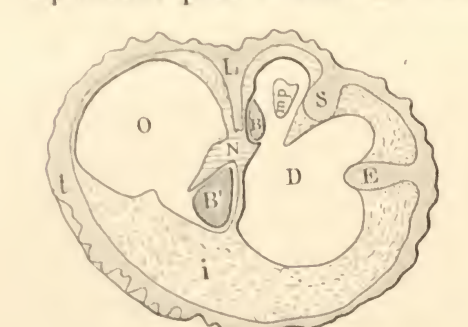


Fig. 17. — *Vaccinites Grossouvrei* Douv. sp. — Angoumien supérieur. Le Linas, près Bugarach (Aude). Coll. Toucas.



Fig. 18 — *O. variabilis* Mun.-Ch. sp. — Campanien. Roquefixade (Ariège). Coll. Toucas.

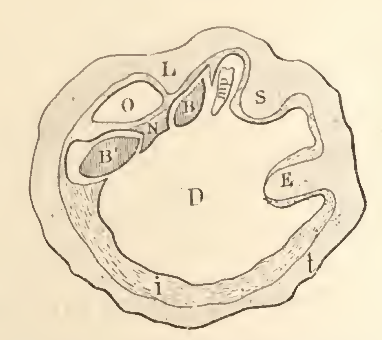


Fig. 19. — *O. Toucasi* d'Orb. sp. — Santonien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

Il y a donc concordance complète entre les caractères internes, la nature des pores et l'ordre d'apparition des formes primitives, et l'on peut conclure que :

1° Les formes à pores linéaires et les formes à pores réticulés paraissent indépendantes les unes des autres et constituent deux grandes sections, apparaissant en même temps dans l'Angoumien inférieur pour se développer ensuite parallèlement jusqu'à leur extinction ;

2° Les formes à pores polygonaux dérivent des deux branches principales et doivent être réparties : le groupe de l'*H. sulcatus* dans les Hippurites à pores réticulés; les groupes de l'*H. variabilis* et de l'*H. Toucasi* dans les Hippurites à pores linéaires.

Cette classification des Hippurites, en deux grandes divisions, correspond exactement aux deux sections, établies par Fischer[1] d'après la forme de l'arête cardinale :

1° *Orbignya* Woodward, 1862 ;

2° *Vaccinites* Fischer, 1887.

La première, dont le type est l'*H. bioculatus* Lamarck, a comme caractère distinctif une arête cardinale non développée.

La deuxième, qui a pour type l'*H. cornuvaccinum* Bronn, est, au contraire, caractérisée par une arête cardinale bien développée.

Cette même différence dans la forme de l'arête cardinale se retrouve en effet dans mes deux grandes divisions.

Dans la première rentreront donc toutes les formes, à arête cardinale triangulaire, ou pourvues d'un simple bourrelet qui peut même disparaître, soit :

1° Tous les Hippurites à pores linéaires ;

2° Les groupes de l'*H. variabilis* et de l'*H. Toucasi* des Hippurites à pores polygonaux.

La deuxième comprendra toutes les formes à arête cardinale allongée et lamelliforme, soit :

1° Tous les Hippurites à pores réticulés et subréticulés ;

2° Les groupes de l'*H. sulcatus* et de l'*H. cornuvaccinum* (réunis en un seul) des Hippurites à pores polygonaux.

Formes à replis multiples. — Pourront également être réparties entre ces deux grandes divisions les formes à replis multiples, dans lesquelles des replis du test, analogues aux piliers et à l'arête cardinale, se développent sur tout le pourtour de la coquille. M. Douvillé a distingué dans ces formes :

1° Les *Batolites*, dans lesquels ces plis secondaires, d'importance moindre que les piliers et l'arête cardinale, n'atteignent pas la surface interne des lames externes et, par suite, ne forment pas de piliers supplémentaires ;

2° Les *Pironæa* et les *Barrettia*, dans lesquels les plis affectent toute l'épaisseur des couches externes, formant ainsi sur tout le pourtour de la coquille des crêtes dont la plupart sont aussi saillantes que les piliers.

1. Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 1064, 1887.

Or les *Batolites* (fig. 20) ont les mêmes caractères internes que les formes à pores linéaires. Comme dans cette branche, l'arête cardinale L et les piliers S et E sont peu développés, l'appareil cardinal BB' est disposé presque perpendiculairement à l'axe de l'arête cardinale, la cavité accessoire antérieure est à peu près nulle, la portion du pourtour occupée par les trois replis est très grande. En outre, les pores de la valve supérieure du *B. organisans* sont linéaires, comme l'a montré M. Douvillé [1]. Ceux du *B. tirolicus* se rapprochent peut-être plus des pores polygonaux ; mais ce n'est là qu'une simple modification des pores linéaires, qui peut d'ailleurs être constatée sur la plupart des exemplaires du *B. organisans*, notamment sur un de ceux figurés dans le mémoire de M. Douvillé [2].

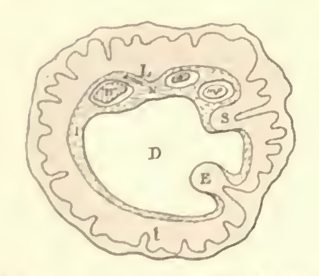


Fig. 20. — *O. organisans* Montfort sp. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes (Aude). Coll. Toucas.

Les *Batolites* présentent donc les mêmes caractères que les *Orbignya* et doivent rentrer dans cette division.

La valve supérieure des *Pironæa* et des *Barrettia* étant encore inconnue, il n'est pas possible de se prononcer d'une manière définitive sur la forme des pores de ces deux groupes. Mais, d'après leurs caractères internes, les *Pironæa* (fig. 21) paraissent devoir être rangés parmi les *Vaccinites*. Comme dans cette section, l'arête cardinale L est longue et lamelliforme, le deuxième pilier E est aussi très allongé et pédiculé, l'appareil cardinal BB' est très peu incliné par rapport à l'axe de l'arête cardinale, la portion occupée par les trois replis L, S, E est très petite, à peine 1/6 du pourtour.

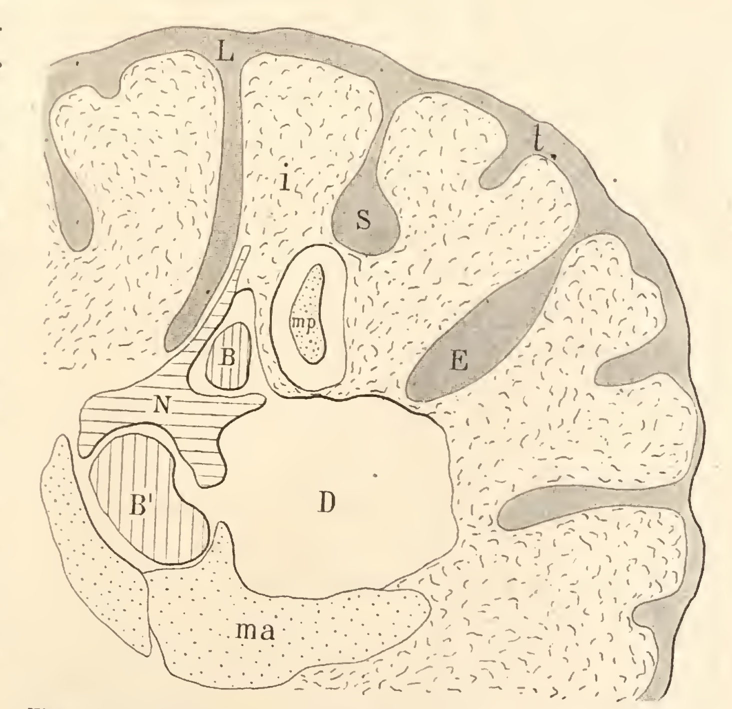


Fig. 21. — *Pironæa polystylus* Pirona sp. — Maestrichtien. Udine (Italie). Coll. École des Mines.

Quant aux *Barrettia*, M. Douvillé a déjà signalé les grandes analogies qu'ils présentaient avec les *Batolites* au point de vue de leurs caractères internes ; il est donc fort probable que ce groupe doit encore être rattaché aux *Orbignya*.

Cette répartition des formes à replis multiples dans les deux sections d'Hippurites est d'autant plus rationnelle que ces replis existent à l'état plus ou moins rudimentaire dans plusieurs formes d'*Orbignya* et de *Vaccinites*. J'ai représenté dans le texte quelques-unes de ces formes pour montrer l'analogie qu'elles ont avec les Batolites ou avec les *Pironæa*.

1. *Loc. cit.*, Pl. XVI, fig. 6.
2. *Loc. cit.*, Pl. XVI, fig. 5.

Genre **ORBIGNYA** Woodward, 1862.

Arête cardinale triangulaire, plus ou moins saillante, pouvant être remplacée par un bourrelet arrondi qui peut même disparaître.

Piliers subégaux, le plus souvent peu allongés, quelquefois pincés à la base, rarement pédiculés.

Appareil cardinal profondément enfoncé, toujours transverse et fortement incliné par rapport à l'axe de l'arête cardinale (inclinaison moyenne de 70° et jamais moindre de 50°), ce qui rend la cavité accessoire antérieure très petite et parfois même nulle.

Portion de la coquille occupée par les trois replis relativement grande, variant généralement entre le tiers et le quart du pourtour.

Pores linéaires ou polygonaux, rarement punctiformes.

Diffère essentiellement de *Vaccinites* par des piliers et une arête cardinale généralement moins développés et surtout par la disposition de l'appareil cardinal, dont l'inclinaison par rapport à l'axe de l'arête cardinale n'est jamais inférieure à 50°, tandis qu'elle est toujours au dessous de 45° dans *Vaccinites*, enfin par une cavité accessoire antérieure beaucoup plus petite et souvent nulle.

Le type est *Orbignya bioculata* Lamk. (sp. *Hippurites*) du Campanien inférieur de la Montagne des Cornes (Aude).

La plus ancienne forme connue est *Orbignya Requieni* Math. (sp. *Hippurites*) de l'Angoumien inférieur, la plus récente est *Orbignya Castroi* Vidal (sp. *Hippurites*) du Danien inférieur (Garumnien inférieur de la Catalogne).

D'après la forme des pores les *Orbignya* se subdivisent en deux branches :

I. — *Orbignya* à pores linéaires.
II. — *Orbignya* à pores polygonaux.

Dans la première branche, la paroi de la valve supérieure est perforée de façon à présenter, à l'extérieur, des pores linéaires simples (fig. 1 et 2, p. 7), ou un réseau à mailles polygonales composées de plusieurs petits pores linéaires, groupés et serrés (fig. 9 et 10, p. 8). Les pores sont droits, serpentiformes et rarement punctiformes.

Dans la deuxième branche, les alvéoles apparaissent directement sur la surface extérieure de la valve, formant ainsi des mailles polygonales, plus ou moins serrées et allongées (fig. 5 et 6, p. 7). Cette branche dérive de la première, par suite de la transformation des pores linéaires en pores polygonaux.

I. — *ORBIGNYA A PORES LINÉAIRES.*

Les *Orbignya* ont pour origine l'*Orbignya Requieni,* que l'on trouve en abondance dans les premiers bancs à Hippurites de l'Angoumien inférieur. Cette forme a une très grande extension géographique : on la trouve toujours groupée, formant des bancs épais partout où l'Angoumien renferme des dépôts d'Hippurites. J'en ai récolté un grand nombre d'exemplaires dans l'Angoumien de la Dordogne, des Corbières et de la Provence : parmi eux, quelques-uns sont pourvus de leur valve supérieure, sur laquelle on distingue nettement les pores linéaires. Sauf pour les exemplaires provenant du banc le plus élevé de l'Angoumien supérieur de la Dordogne, zone I de M. Arnaud, je ne crois pas que l'on puisse trouver une différence appréciable parmi les exemplaires des autres bancs à Hippurites de l'Angoumien. Les caractères internes sont à peu près identiques ; on constate bien quelques variations dans les caractères externes, mais celles-ci ne sont pas suffisantes pour constituer des caractères spécifiques. L'*H. resectus* même, avec ses pustules et ses côtes plus accentuées, ne représente qu'une variété extrême, qui l'accompagne d'ailleurs dans tous ses gisements.

L'évolution paraît donc avoir été assez lente au début du genre ; il semble même qu'avant de se modifier sa forme primitive a cherché à s'enraciner pour donner ensuite plus de force à son développement. Ce n'est qu'à la base du Coniacien qu'on commence à rencontrer une forme qui, tout en étant encore très voisine de l'*Orbignya Requieni,* s'en distingue cependant par ses caractères internes, et c'est surtout dans le Santonien inférieur que des transformations importantes se produisent dans les caractères internes comme dans le dispositif des pores. On peut suivre ainsi une série de mutations jusque dans les couches les plus élevées du Sénonien supérieur.

Ces différentes formes comprennent six groupes :

1° Groupe de l'*Orbignya canaliculata.*
2° — — — *organisans.*
3° — — — *bioculata.*
4° — — — *turgida.*
5° — — — *rennensis.*
6° — — — *monilifera.*

Le premier groupe, qui est le groupe principal, débute dans l'Angoumien inférieur avec le type primitif, l'*Orbignya Requieni,* et se continue ensuite en passant par une série de formes nouvelles jusque dans le Maestrichtien. De ce groupe se détache, dès le Coniacien, une forme particulière, l'*Orbignya socialis* Douv. (sp., *Hippurites*), dont l'arête cardinale s'arrondit prématurément pour servir d'origine aux autres groupes, qui ne constituent ainsi que des groupes secondaires dérivés du groupe principal.

Dans le groupe principal, la valve supérieure est très mince, les grands canaux restent superficiels jusqu'aux bords de la valve et les pores ne sont pas groupés.

Le 2e groupe ne se distingue du groupe principal que par un très faible développement des deux piliers et de l'arête cardinale.

Dans le 3e groupe, la paroi de la valve supérieure devient très épaisse, sans former encore un réseau à mailles polygonales comme dans le groupe suivant : les pores, toujours également espacés, restent vermiculés dans les premières formes et s'arrondissent dans la dernière (*Orbignya bioculata*).

Dans le 4e groupe, la valve supérieure s'épaissit progressivement, les pores sont disposés et groupés en mailles polygonales, d'abord sur les bords de la valve (*Orbignya sublævis* Math. sp.), puis sur toute sa surface (*Orbignya turgida* Roll. du Roq. sp.) ; dans chaque maille les pores sont allongés et groupés de façon à converger vers le centre de la valve.

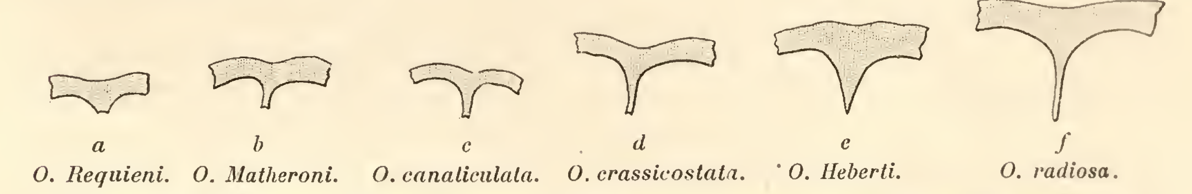
Dans le 5e groupe, la valve supérieure s'épaissit, dès le début, sur presque toute sa surface, les pores sont encore groupés en mailles polygonales, mais celles-ci sont plus petites, plus serrées que dans le groupe précédent et les pores convergent vers le centre des mailles.

Je place dans un 6e groupe les *Barrettia*, formes à replis multiples, voisines des Batolites du 2e groupe, mais dans lesquelles ces plis affectent toute l'épaisseur des couches externes.

1° Groupe de l'ORBIGNYA CANALICULATA

Ce groupe, qui a pour origine l'*Orbignya Requieni*, est particulièrement caractérisé par le peu d'épaisseur de la valve supérieure, dont la paroi laisse apercevoir la forme des grands canaux sur toute sa surface. L'arête cardinale, toujours triangulaire, est tronquée dans les formes anciennes ; moins saillante au début, elle s'allonge progressivement, perd ensuite sa troncature et devient mince et lamelliforme à son extrémité dans les formes les plus récentes.

De très petite taille dans les formes anciennes, les exemplaires se développent peu à peu au point d'atteindre de très grandes dimensions dans les dernières formes (*O. radiosa*).



a *O. Requieni.* *b* *O. Matheroni.* *c* *O. canaliculata.* *d* *O. crassicostata.* *e* *O. Heberti.* *f* *O. radiosa.*

Fig. 22. — Développement progressif de l'arête cardinale dans les principales formes du groupe de l'*O. canaliculata*.

Le groupe de l'*O. canaliculata* comprend ainsi plusieurs mutations, dues surtout au développement de l'arête cardinale (fig. 22). Ce sont dans l'ordre de leur apparition.

Orbignya Requieni Math. sp. avec sa variété *H. resectus* Defr. .	ANGOUMIEN.
— *Requieni* var. *subpolygonia*.	ANGOUMIEN SUPÉRIEUR.
— *incisa* Douv. sp.	CONIACIEN.
— *Matheroni* Douv. sp. avec ses variétés *O. præcanaliculata*, *H. cristatus* Douv.	SANTONIEN INFÉRIEUR.
— *canaliculata* Roll. du Roq. sp.	SANTONIEN SUPÉRIEUR.
— *crassicostata* Douv. sp.	CAMPANIEN INFÉRIEUR.
— *Heberti* Mun.-Ch. sp. avec ses variétés *H. Vidali* Math., *H. Verneuili* Bayle.	CAMPANIEN.
— *Lamarcki* Bayle sp., *O. radiosa* Des Moul. sp., *O. serrata* Douv. sp.	MAESTRICHTIEN.

auxquelles il faut ajouter l'*Orbignya striata* Defr. sp., du Campanien inférieur qui, tout en conservant tous les caractères du groupe, en diffère cependant par une disposition particulière de ses pores.

ORBIGNYA REQUIENI MATHERON sp., 1842.

Pl. I, fig. 1-3.

1893. *Hippurites Requieni* Douvillé, *Mém. Soc. Géol. de Fr., Paléont.* t., III, p. 58, Pl. VIII, fig. 1 et 2, non 3, 4 et 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal (1) . . . . 60°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier (2) . . 120°

L'*Orbignya Requieni* a été décrite et figurée pour la première fois par Matheron, d'après des exemplaires silicifiés des grès d'Uchaux, malheureusement incomplets, ceux-ci étant toujours dépourvus de leur valve supérieure. Dans ses études sur les Rudistes, M. Douvillé en a donné une description plus complète, grâce aux nombreux exemplaires de diverses provenances qu'il a pu examiner.

Mes recherches personnelles dans la Dordogne, dans les Corbières, en Provence, dans le Gard et dans le bassin d'Uchaux, ne peuvent plus laisser aucun doute sur les véritables caractères de cette espèce. Il était en effet d'un grand intérêt, au double point de vue paléontologique et stratigraphique, de bien connaître cette forme primitive, citée depuis longtemps comme caractérisant le niveau à Hippurites le plus ancien ; il était aussi très important de savoir si les exemplaires de ces différentes régions appartenaient à cette même forme et s'ils occupaient sensiblement le même niveau.



Fig. 23. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien moyen. Uchaux. Coll. Sorbonne.

Il ne peut y avoir aucun doute pour les exemplaires (fig. 23) provenant des grès d'Uchaux, où la forme type a été recueillie ; leur niveau exact est au sommet de l'assise à *Sphenodiscus Requieni*, dans le banc à Polypiers (Angoumien moyen).

Dans le bassin du Beausset, j'en ai extrait un assez grand nombre dans les

(1) Cette inclinaison est mesurée par l'angle que forment l'axe de l'arête cardinale L et la droite qui passe par le centre des dents B, B′.

(2) La distance angulaire de l'arête cardinale L et du second pilier E mesure exactement la portion du pourtour occupée par les trois replis L, S, E.

calcaires à *Vaccinites præpetrocoriensis* de l'Angoumien inférieur du vallon de Faouvi ; quelques-uns ont été pris dans les bancs à *Biradiolites cornupastoris* qui, au sud de Roquefort, forment la crète de la hauteur au dessus des calcaires marneux ligériens à *Linthia Verneuili*. Ces couches correspondent à celles qui, dans l'Aquitaine, renferment également les bancs les plus anciens d'*O. Requieni* (fig. 24) (zones F et G de M. Arnaud). Comme ces derniers, les exemplaires de la Provence (fig. 25) sont de petite taille et finement costulés ; l'arête cardinale L, triangulaire, est toujours fortement tronquée ; le premier pilier S est court et robuste ; le deuxième E, un peu plus long, est quelquefois légèrement pincé à la base ; les pores sont nettement linéaires, mais peu allongés.

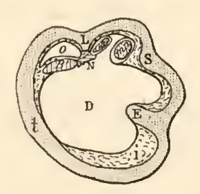


Fig. 24. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien inférieur. Paulin (Dordogne). Coll. Arnaud.



Fig. 25. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.



Fig. 26. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien moyen. Le Linas. Coll. Toucas.

Dans les Corbières, aux environs du Linas et de La Pourteille, près Bugarach, j'en ai recueilli de nombreux exemplaires (fig. 26) à la base des calcaires angoumiens à *Vaccinites petrocoriensis*, niveau un peu supérieur aux précédents. Certains sont pourvus de leur valve supérieure sur laquelle on aperçoit distinctement les pores linéaires et, comme ils présentent les mêmes caractères internes que ceux de la Provence et de la Dordogne, je n'ai pas hésité à considérer tous ces exemplaires comme appartenant à la forme type.

Ces bancs à *O. Requieni* des Corbières reposent sur des grès ferrugineux très peu fossilifères, renfermant cependant *Vaccinites præpetrocoriensis* et représentant sans aucun doute l'Angoumien inférieur à *Biradiolites cornupastoris* de la Provence et de l'Aquitaine. Ainsi s'expliquent l'absence de ce Rudiste et la rareté des Hippurites dans la partie inférieure de l'Angoumien des Corbières, alors qu'on voit apparaître, avec les calcaires de l'Angoumien supérieur, le *Vaccinites petrocoriensis*, forme plus évoluée que le *Vaccinites præpetrocoriensis*.

Ainsi, il résulte de mes recherches dans les trois régions, où toutes les zones de l'Angoumien sont représentées, que l'*O. Requieni* est bien la forme primitive des *Orbignya*; je puis même ajouter, qu'elle n'a subi aucune modification sensible jusque dans les bancs les plus élevés de l'Angoumien supérieur (fig. 27) (zone I de M. Arnaud). Ses caractères sont aujourd'hui parfaitement définis : la valve supérieure, généralement dépourvue de pustules, est très mince ; les canaux superficiels apparaissent sur toute la surface ; les pores sont fins, franchement linéaires, mais peu allongés. La valve inférieure est lisse, ou le plus souvent finement costulée ; l'arête cardinale L, assez saillante et triangulaire, est largement tronquée à son extrémité ; le premier pilier S, court et robuste, est assez ouvert à la base, tandis que le deuxième E est toujours un peu plus allongé ; l'apophyse myophore mp est

épaisse ; l'appareil cardinal BB' est disposé de façon à faire, avec l'axe de l'arête cardinale L, un angle jamais moindre de 60° ; la cavité accessoire antérieure O est presque toujours suffisamment marquée entre la dent antérieure B' et le bord marginal ; la portion de la coquille occupée par les trois replis L, S, E est à peu près égale au tiers du pourtour.

A côté de cette forme type, on rencontre assez souvent, surtout dans l'Angoumien inférieur, des exemplaires (fig. 28), de petite taille, dans lesquels les piliers, moins développés, se réduisent parfois, tous deux, à une simple inflexion du test. De même, certains exemplaires (fig. 29), paraissent différer de la forme ordinaire par une taille plus grande et par un plus grand développement des piliers ; mais ceux-ci ne se rencontrent que dans les couches limites entre l'Angoumien supérieur



Fig. 27. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien supérieur. Gourdon (Lot). Coll. Toucas.



Fig. 28. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien inférieur. Chancelade (Dordogne). Coll. Toucas.



Fig. 29. — *O. Requieni* Math. sp. — Angoumien supérieur. Le Linas (Aude). Coll. Toucas.

et le Coniacien et, sur quelques-uns, la troncature de l'arête cardinale a diminué à tel point que l'extrémité de cette arête tend à se terminer en pointe. C'est évidemment là le passage à l'*O. socialis*.

Gisement. — L'*O. Requieni* caractérise spécialement l'Angoumien dans toutes les régions où l'on trouve des bancs à Hippurites dans cet étage.

En Provence et dans l'Aquitaine, elle occupe tout l'Angoumien, depuis la zone F de M. Arnaud jusqu'à sa zone I inclusivement. Dans les Corbières comme dans le bassin d'Uchaux, elle existe particulièrement dans l'Angoumien moyen et supérieur.

La forme de Gatigues, que M. Douvillé a assimilée à cette espèce, en diffère très sensiblement par sa cavité accessoire antérieure beaucoup moins développée ; c'est à l'*O. incisa* Douv. sp. de la Catalogne qu'elle doit être rapportée. Dans les deux régions, cette forme accompagne le *Vacc. giganteus* et occupe un niveau un peu plus élevé que l'*O. Requieni* qui ne dépasse jamais l'Angoumien supérieur.

ORBIGNYA REQUIENI var. RESECTA Defr. sp.

Pl. I, fig. 4.

1892. — *Hippurites resectus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. II, p. 54, Pl. V, 9, 9*a* et 12, non 10, 10*a*, 11.

Inclinaison de l'appareil cardinal	60°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	110°

Associés à l'*O. Requieni*, on rencontre toujours de nombreux exemplaires dont les caractères externes diffèrent tellement de la forme type, que M. Douvillé,

suivant l'exemple de Matheron, les en a séparés en reprenant le nom d'*H. resectus* de Defrance. Ces exemplaires se distinguent en effet par les pustules de la valve supérieure et par les côtes assez accentuées de la valve inférieure : mais, comme ce sont là des caractères très variables, existant dans la plupart des espèces, et que, d'autre part, les caractères internes (fig. 30 et 31) sont absolument identiques, je pense qu'il y a lieu de ne considérer cette forme que comme une simple variété de l'*O. Requieni*.



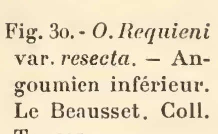


Fig. 30. - *O. Requieni* var. *resecta*. — Angoumien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

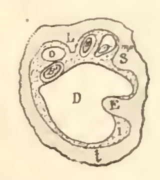


Fig. 31. - *O. Requieni* var. *resecta*. — Angoumien moyen. Le Linas (Aude). Coll. Toucas.

Cette particularité n'avait pas échappé à M. Douvillé, ainsi que le prouvent les deux citations suivantes :

« L'*H. Requieni* [1] a de grandes analogies avec l'*H. resectus*, les caractères internes sont presque les mêmes et on ne peut signaler de différences sérieuses ni dans la forme de l'arête cardinale, ni dans celle des piliers. Tout au plus, la cavité accessoire antérieure paraîtrait-elle plus accentuée dans l'*H. resectus* ; mais il est douteux que ce caractère soit bien constant. Extérieurement la distinction est plus facile, puisque, dans l'*H. resectus*, la valve supérieure est pustuleuse et la valve inférieure fortement cannelée, tandis que dans l'*H. Requieni*, la première est plane et la seconde à peine costulée ».

« Par ses pores étroits souvent allongés et quelquefois en croissant, l'*H. resectus* [2] présente des analogies incontestables avec le groupe des Hippurites à pores vermiculés ; nous le considérons comme formant passage entre ce groupe et celui des Hippurites à pores polygonaux. Peut-être même ses affinités sont-elles plus grandes avec le premier de ces groupes, mais il nous a paru préférable de joindre la description de cette espèce à celle des autres formes à valve pustuleuse ».

On voit que pour distinguer ces deux formes M. Douvillé s'était basé uniquement sur la présence, dans l'*H. resectus*, de pustules et de fortes côtes, caractères tout à fait insuffisants, et tout au plus susceptibles de constituer des variétés comme on en rencontre dans un grand nombre d'autres formes.

Quant à la différence constatée dans la dimension de la cavité accessoire antérieure, elle provient de ce que M. Douvillé a considéré la forme de Gatigues comme appartenant à l'*H. Requieni*. Cette forme a, en effet, sa cavité accessoire beaucoup moins développée que celle de l'*H. resectus* ; mais son assimilation à l'*H. Requieni* me paraît inexacte, les exemplaires de Gatigues devant être plutôt rapportés à l'*O. incisa* de la Catalogne dont les caractères internes se rapprochent plus de l'*O. Matheroni* que de l'*O. Requieni*.

Il me semble donc bien établi que les exemplaires, à valve supérieure pustuleuse et à valve inférieure fortement costulée, attribués à l'*H. resectus*, ne constituent en somme qu'une variété de l'*O. Requieni*, comme l'avait d'ailleurs présumé Matheron. Dans ce cas, il paraîtrait logique de reprendre pour la forme type le nom donné par Defrance qui a la priorité ; mais l'*H. resectus* n'a été figuré pour

1. Douvillé. *Loc. cit.*, page 60, 3e alinéa.
2. *Loc. cit.*, page 56, avant-dernier alinéa.

la première fois qu'en 1893 par M. Douvillé, tandis que l'*H. Requieni* a été décrit et en même temps figuré par Matheron en 1842. Dans ces conditions, je crois devoir maintenir le nom d'*H. Requieni* pour la forme type, considérant la forme pustuleuse comme une variété, sous le nom d'*O. Requieni* var. *resecta.*

Gisements. — Partout où l'on rencontre l'*O. Requieni* type; Angoumien inférieur et supérieur.

ORBIGNYA REQUIENI var. SUBPOLYGONIA

Pl. I, fig. 5.

1892. — *Hippurites resectus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. II, p. 54, Pl. V, fig. 10, 10*a* et 11.

Inclinaison de l'appareil cardinal	65°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	125°

Dans l'Angoumien supérieur de Saint-Cirq (Dordogne), zone I de M. Arnaud, on rencontre de nombreux exemplaires très voisins de la variété précédente, mais s'en distinguant par une ornementation encore plus accentuée (pustules et côtes plus saillantes); en outre, les pores de la valve supérieure sont plus irréguliers et paraissent avoir plus de tendance à s'élargir et à devenir polygonaux. C'est certainement cette forme que M. Douvillé a eue en vue lorsqu'il a fait observer que l'*H. resectus* devait être une forme de passage, reliant les Hippurites à pores linéaires aux Hippurites à pores polygonaux,



Fig. 32. — *O. Requieni* var. *subpolygonia* avec replis périphériques. — Angoumien supérieur. Saint-Cirq (Dordogne). Coll. Toucas.

En raison de ce caractère particulier des pores, qui indique très nettement l'origine des formes à pores polygonaux, je considère cette forme de Saint-Cirq comme constituant une variété nouvelle que je désigne sous le nom d'*O. Requieni* var. *subpolygonia.*

Dans certains exemplaires on remarque sur tout le pourtour du test externe de nombreux replis analogues à ceux qui caractérisent les Batolites (fig. 32).

ORBIGNYA INCISA Douv. sp.

1895. — *Hippurites resectus*, var. *incisa* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 168, Pl. XXVI, fig. 4 à 7.

1894. — *Hippurites Vasseuri* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. IV, p. 120, Pl. XVIII, fig. 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal	80°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	100°

Je réunis sous ce nom :

1° Les exemplaires de Espluga de Serra (Catalogne), décrits par M. Douvillé sous le nom d'*H. resectus* var. *incisa*;

2° Les exemplaires de Gatigues, que M. Douvillé a assimilés à l'*H. Requieni*;

3° Les exemplaires des Martigues, décrits sous le nom d'*H. Vasseuri* Douvillé.

Cette espèce est une forme de passage entre les formes angoumiennes et les formes santoniennes du groupe de l'*O. canaliculata.* L'arête cardinale L (fig. 33) est encore peu saillante et toujours largement tronquée, mais la cavité accessoire antérieure O est très petite et par conséquent peu développée comme dans les formes suivantes, tandis qu'elle est relativement grande dans l'*O. Requieni.*

En présence de ce caractère qui m'a paru constant et que j'ai reconnu dans les nombreux exemplaires que j'ai examinés, j'ai cru devoir séparer complètement cette forme de l'*O. Requieni,* tout en lui conservant le nom d'*incisa* donné par M. Douvillé.

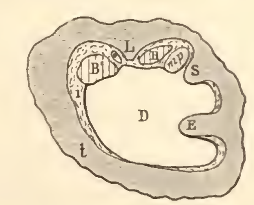


Fig. 33. — *O. incisa* Douv. sp. — Coniacien. Gatigues. Coll. Toucas.

L'*O. incisa* occupe d'ailleurs un niveau plus élevé que l'*O. Requieni* et son affinité avec l'*O. Matheroni* est incontestable.

L'*H. Vasseuri* Douv. a ses deux piliers un peu plus développés et en même temps rétrécis à la base; mais ce caractère se rencontre quelquefois sur certains exemplaires d'*O. incisa,* ainsi que l'a déjà montré M. Douvillé (Pl. XXVI, fig. 4).

Gisement. — Cette forme se trouve dans le Coniacien de la Catalogne, du Gard, du Vaucluse, de la Drôme et de la Provence, accompagnant le plus souvent l'*O. socialis,* le *Vaccinites giganteus* et le *Vacc. Moulinsi.*

ORBIGNYA MATHERONI Douv. sp.

Pl. I, fig. 6 et 7.

1893. *Hippurites Matheroni* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.,* t. III, p. 64, Pl. IX, fig. 3 à 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal	75°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	100°

Comme la précédente, cette espèce est certainement voisine de l'*O. Requieni* ainsi que l'a d'ailleurs très bien fait remarquer M. Douvillé. La seule différence, signalée dans la dimension de la cavité accessoire antérieure réduite à une petite cavité arrondie, est cependant un caractère assez important pour en tenir compte, parce qu'il résulte d'une inclinaison plus grande de l'appareil cardinal par rapport à l'axe de l'arête cardinale et qu'il est constant dans toutes les formes plus récentes de ce groupe. Les pores sont aussi plus franchement linéaires et surtout plus allongés. Malgré cela, il est incontestable que ces formes ont les plus grands rapports et, à première vue, il semblerait presque inutile de les séparer. Mais, s'il est reconnu que l'*O. Requieni* a offert une grande résistance à sa transformation, si elle a pu conserver ainsi la plupart de ses caractères, au point qu'il soit difficile de constater des modifications sensibles entre cette forme primitive et les formes qui lui ont succédé, il n'en est pas moins vrai qu'il existe des différences très appréciables entre les formes extrêmes, et qu'il n'est pas possible de comprendre sous le même nom la forme angoumienne et la forme campanienne. Quoique fort lente, l'évolution s'est néanmoins produite d'abord sur la cavité accessoire antérieure qui a diminué d'importance, puis sur l'arête cardinale qui, tout en conservant sa troncature, s'est allongée

progressivement, au point de se terminer dans la forme campanienne par un prolongement lamelliforme bien caractéristique. En se basant sur ce caractère, on peut maintenir la distinction, établie par M. Douvillé, entre les trois formes de ce groupe qui ont encore l'extrémité de l'arête cardinale tronquée.

La forme ancienne du Santonien inférieur de la Provence devra prendre le nom d'*O. Matheroni* Douv. sp., en y rapportant les formes non pustuleuses. La forme du Santonien supérieur de la Montagne des Cornes conservera le nom d'*O. canaliculata* Rolland du Roquan sp.

Quant à la forme plus récente du Campanien inférieur des Corbières, il n'y aura qu'à lui conserver de nom d'*O. crassicostata* que M. Douvillé lui a déjà donné.

L'*O. Matheroni*, que l'on trouve assez communément dans le Santonien inférieur à *O. sublævis* et *Vaccinites dentatus* du Beausset et de La Cadière, constitue ainsi une forme intermédiaire entre l'*O. incisa* du Coniacien et l'*O. canaliculata* du Santonien supérieur.

Les exemplaires sont généralement de petite taille.

La valve supérieure, pustuleuse, est plane ou légèrement convexe ; les pores sont franchement linéaires, assez allongés surtout sur les bords, souvent droits, ou plus ou moins contournés.

La valve inférieure est lisse, ornée de lignes d'accroissement, ou pourvue de côtes plus ou moins accentuées.



Fig. 34. — *O. Matheroni* Douv. sp. — Santonien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

Les caractères internes (fig. 34) sont très voisins de ceux de l'*O. Requieni ;* cependant l'arête cardinale L est généralement un peu plus saillante que dans cette première forme, tout en restant largement tronquée ; le deuxième pilier E paraît également plus développé ; l'appareil cardinal BB' suit une direction un peu plus inclinée par rapport à l'axe de l'arête cardinale L, la cavité accessoire antérieure O étant devenue presque nulle, tandis qu'elle est encore assez importante dans l'*O. Requieni*. La portion occupée par les trois replis L, S, E est aussi un peu moins grande.

Gisements. — L'*O. Matheroni* est caractéristique du Santonien inférieur et moyen dans tous les gisements des environs du Beausset et des Martigues.

Variétés de l'ORBIGNYA MATHERONI

Pl. I, fig. 8, 9 et 10.

1893. — *Hippurites* cf. *canaliculatus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 63. pl. IX, fig. 2.
1893. — *Hippurites cristatus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 64. pl. IX, fig. 6 à 9.
1895. — *Hippurites montsecanus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 180, pl. XXVIII. fig. 2 à 6.

Avec l'*O. Matheroni*, on trouve fréquemment, dans le Santonien inférieur des environs du Beausset, deux autres formes de ce groupe, que M. Douvillé a désignées sous le nom d'*H.* cf. *canaliculatus* et d'*H. cristatus* et qui ne sont, en réalité, que

des variétés de l'*O. Matheroni*, les pores et les caractères internes étant absolument identiques (fig. 35 et 36).

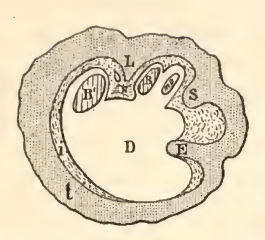


Fig 35. — *O. Matheroni* var. *præcanaliculata*. — Santonien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

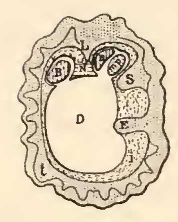


Fig. 36. — *O. Matheroni* var. *cristata*, avec replis périphériques. — Santonien supérieur. Le Beausset. Coll. Toucas.



Fig. 37. — *O. Matheroni* var. *montsecana*. — Santonien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

La variété cf. *canaliculatus* Douv., que je distingue sous le nom d'*O. Matheroni* var. *præcanaliculata*, ne diffère de l'*O. Matheroni* type que par l'absence de pustules sur la valve supérieure.

La variété *cristata* porte au contraire sur cette même valve de nombreuses crêtes saillantes constituant, comme les pustules, de simples ornements, toujours plus ou moins accentués et communs d'ailleurs à plusieurs autres formes.

L'*H. montsecanus* Vidal, du Santonien de la Catalogne, me paraît devoir être très voisin de la variété *cristata*. Les piliers et l'arête cardinale sont certainement moins développés, mais cela tient sans doute à ce que les exemplaires sont de très petite taille et représentent probablement de jeunes individus, comme il n'est pas rare d'en rencontrer dans le Santonien inférieur du Beausset (fig. 37).

ORBIGNYA CANALICULATA Rolland du Roquan sp., 1841.

Pl. I, fig. 11.

1893. — *Hippurites canaliculatus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 61, Pl. VIII, fig. 6 à 10.

Inclinaison de l'appareil cardinal	75°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	100°

Dans cette forme la distinction avec l'*O. Requieni* est beaucoup plus sensible ; l'arête cardinale L (fig. 38 et 39) s'est un peu plus allongée et surtout amincie à son extrémité, qui a cependant conservé sa troncature. L'apophyse myophore mp est devenue moins épaisse. La cavité accessoire antérieure ne se réduit plus qu'à une petite cavité imperceptible contre l'extrémité de l'arête cardinale.

Les exemplaires sont généralement d'une taille plus grande que dans les formes plus anciennes.

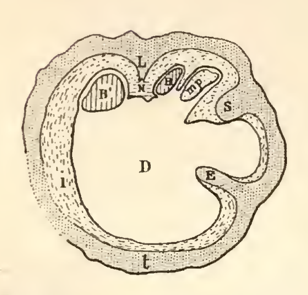


Fig. 38. — *O. canaliculata* Roll. du Roq. sp. — Santonien inférieur. Montagne des Cornes (Aude). Coll. Toucas.



Fig. 39. — *O. canaliculata* Roll. du Roq. sp. — Santonien supérieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

La valve supérieure, plane ou plus ou moins convexe, est couverte de pores linéaires le plus souvent fortement contournés, surtout au centre, ordinairement plus nombreux et par conséquent plus serrés que dans les formes précédentes.

La valve inférieure est tantôt courte, de forme conique, et couverte de côtes plus ou moins fortes, tantôt allongée, presque cylindrique, finement costulée ou simplement marquée de lignes d'accroissement.

Gisement. — L'*O. canaliculata* caractérise le Santonien supérieur dans les Corbières comme en Provence. Entre Le Beausset et Le Castellet, sur le plateau du Puech, elle forme plusieurs bancs au dessus du Santonien inférieur à *O. prœcanaliculata* et *Vaccinites dentatus*, qui constitue les barres si connues de ce gisement et de La Cadière. Ces bancs sont immédiatement recouverts par les couches saumâtres à *Glauconia Coquandi*, de sorte qu'ils remplacent en ce point les calcaires marneux à *Lima marticensis* des environs du Castellet dans lesquels on rencontre rarement des Hippurites. Au Gros Peyrou, près des Martigues, ces mêmes calcaires marneux renferment un banc d'Hippurites, parmi lesquels on trouve de nombreux *O. canaliculata*, dont l'extrémité de l'arête cardinale est presque toujours pourvue d'un petit prolongement lamelliforme très mince.

ORBIGNYA CRASSICOSTATA Douvillé sp.

Pl. I, fig. 12.

1893. — *Hippurites crassicostatus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 63, pl. VIII, fig. 11 à 13.

Inclinaison de l'appareil cardinal	75°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	105°

Cette forme, très voisine de la précédente, est cependant plus évoluée.

L'arête cardinale L (fig. 40) est devenue beaucoup plus saillante, son extrémité s'est de nouveau amincie au point même, dans certains exemplaires, de perdre sa troncature (fig. 41). L'appareil cardinal BB′ s'est avancé dans l'intérieur de la coquille, sans cesser d'avoir une direction très inclinée sur l'axe de l'arête cardinale.



Fig. 40. — *O. crassicostata* Douv. sp. — Campanien inférieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

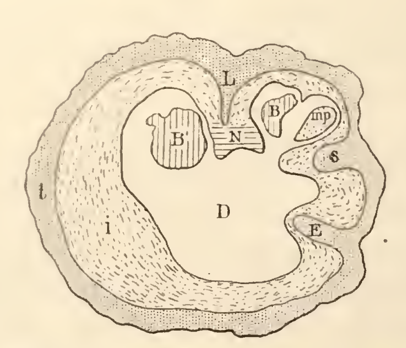


Fig. 41. — *O. crassicostata*. — Campanien inférieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

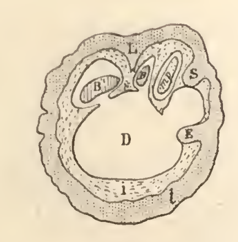


Fig. 42. — *O. crassicostata*. — Campanien inférieur. Saint-Sirac (Ariège). Coll. Toucas.

La valve supérieure, généralement bombée, est couverte de pores linéaires, assez serrés et contournés.

La valve inférieure porte des côtes toujours très saillantes.

Les exemplaires sont relativement de taille encore plus grande que ceux de la forme précédente.

Tous ces caractères rapprochent cette forme peut-être plus de l'*O. Heberti* que de l'*O. canaliculata*.

Gisement. — L'*O. crassicostata* se trouve, à Sougraigne et à la Montagne des Cornes, dans les bancs du niveau supérieur à *Vaccinites sulcatus* que je considère comme campaniens, le niveau moyen renfermant les bancs à *O. canaliculata* du Santonien supérieur, et le niveau inférieur les bancs à *O. socialis* du Santonien inférieur.

Cette même forme existe aussi à Saint-Sirac et Villeneuve d'Olmes (Ariège) (fig. 42) dans un banc, un peu inférieur aux bancs à *O. Heberti*, où elle est associée au *Vaccinites sulcatus*, comme à la Montagne des Cornes. Je l'ai reconnue parmi les Hippurites que M. Larrazet a recueillis à Tovillas (Espagne), à la limite de l'Emschérien et de l'Aturien.

Dans tous ces gisements elle paraît beaucoup plus rare que les formes précédentes.

ORBIGNYA STRIATA Defrance sp., 1821.

Pl. I, fig. 13-15.

1893. — *Hippurites striatus* Douvillé, *Mém Soc. géol. de Fr.*, *Paléont.*, t. III, p. 76, Pl. XV, fig. 4 à 8.

Inclinaison de l'appareil cardinal	75°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . .	100°

Par ses caractères internes (fig. 43), ainsi que par les fortes côtes de la valve inférieure et la grande convexité de la valve supérieure, cette forme se rapproche de la précédente ; elle s'en distingue par les oscules qui se réduisent à deux petites échancrures marginales assez profondes, par la couche superficielle de la valve supérieure qui s'est épaissie, et par les pores linéaires qui sont groupés de manière à former un réseau à mailles serrées, dont les alvéoles apparaissent dès que la surface de la valve est un peu usée, modification moins accentuée mais analogue à celle qui s'est produite dans les groupes de l'*O. turgida* et de l'*O. rennensis*. Par ce caractère cette espèce pourrait être classée dans l'un de ces deux groupes ; mais comme tous ses autres caractères sont plus voisins de ceux de l'*O. canaliculata*, j'ai cru devoir la considérer comme une mutation de cette forme, qu'elle paraît remplacer dans le niveau supérieur de la Montagne des Cornes, beaucoup mieux que la précédente qui s'y trouve en effet très rare, alors que l'*O. striata* y est au contraire très commune.



Fig. 43. — *O. striata* Defr. sp. — Campanien inférieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Gisement. — Cette forme caractérise le niveau supérieur de la Montagne des Cornes avec l'*O. bioculata*, l'*O. sulcatissima* et le *Vaccinites sulcatus*. Ce sont les quatre espèces les plus communes de ce niveau, l'*O. Roquani* nov. sp., le *Vaccinites latus* et la forme précédente, surtout, y étant relativement assez rares.

M. Douvillé a reconnu cette même forme parmi les Hippurites que M. Roussel a recueillis aux environs de Gabachou (Ariège), gisement que je considère comme un peu inférieur aux bancs à *O. Heberti* de Leychert et qui me paraît correspondre au banc qui, à Saint-Sirac, renferme les *O. crassicostata* et *Vaccinites sulcatus*.

ORBIGNYA HEBERTI Munier-Chalmas sp. (mss.)

Pl. II, fig. 1-2.

1893. — *Hippurites Heberti* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 66, Pl. IX, fig. 10 à 13 et Pl. XV, fig. 1.

Inclinaison de l'appareil cardinal. . . . . 70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . 95°

Cette forme marque un degré de plus dans l'évolution de ce groupe ; l'arête cardinale L (fig. 44) est restée triangulaire et très saillante, mais son extrémité en perdant sa troncature est devenue très aiguë. L'apophyse myophore mp s'est encore allongée et s'est surtout avancée en dehors du premier pilier.



Fig. 44. — *O. Heberti* Mun.-Ch. sp., avec nombreux replis périphériques. — Campanien. Roquefixade (Ariège). Coll. Toucas.

L'ornementation de la valve inférieure est aussi variable que dans l'*O. canaliculata*. Quelques exemplaires présentent de faux piliers ou nombreux replis sur tout le pourtour.

La valve supérieure est le plus souvent convexe ; les grands canaux, un peu plus larges que dans les formes précédentes, sont aussi plus apparents ; les pores linéaires sont généralement espacés, assez allongés mais peu contournés.

Gisement. — L'*O. Heberti* est très abondante dans les bancs à Hippurites de l'Ariège et particulièrement dans les gisements de Saint-Sirac, Leychert, Roquefixade, Villeneuve d'Olmes et Bénaix, où elle est toujours associée aux *O. sulcatoides*, *O. variabilis* et *Vaccinites Archiaci*, formes également un peu plus évoluées que celles du niveau supérieur de la Montagne des Cornes. La découverte de ces mêmes formes, dans plusieurs gisements de la Catalogne, au milieu des couches comprises entre le Santonien supérieur et le Maestrichtien les plus typiques, est venu confirmer l'âge campanien de ces bancs à Hippurites de l'Ariège.

Variétés de l'ORBIGNYA HEBERTI.

Pl. II, fig. 3-4.

1893. — *Hippurites Verneuili* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 73, Pl. XI, fig. 5 et 6 et Pl. XV, fig. 9.

1895. — *Hippurites Vidali* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 177, Pl. XXVII, fig. 1 à 4.

L'*O. Heberti* présente deux variétés qui en ont été séparées, la première par Bayle sous le nom d'*Hipp. Verneuili* et la deuxième par Matheron sous le nom d'*Hipp. Vidali.*

La variété *Verneuili*, qui accompagne la forme type dans la Catalogne, n'en diffère que par les canaux de la valve supérieure qui sont moins larges; certains exemplaires ont encore l'extrémité de l'arête cardinale légèrement tronquée (fig. 45), comme dans l'*O. crassicostata.*

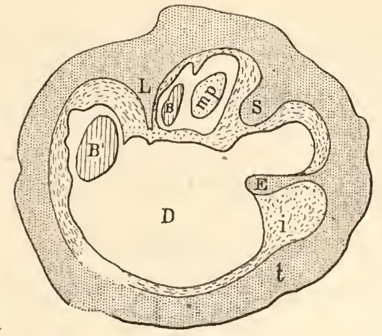


Fig. 45. — *O. Heberti* var. *Verneuili.* — Campanien. Tovillas (Espagne). Coll. Sorbonne.

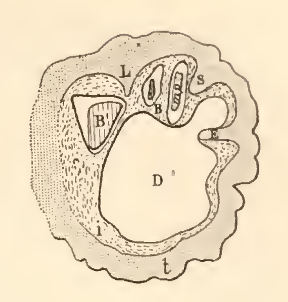


Fig. 46. — *O. Heberti* var. *Vidali.* — Campanien. Roquefixade (Ariège). Coll. Toucas.

La variété *Vidali,* qui se trouve aussi en Catalogne dans les mêmes bancs, accompagne également l'*O. Heberti* dans l'Ariège. Elle ne s'en distingue que par les pustules de la valve supérieure et par les fortes côtes de la valve inférieure, caractères que j'ai déjà signalés sur la variété *resecta* de l'*O. Requieni* et sur l'*O. Matheroni.*

Les caractères internes (fig. 46) sont les mêmes que dans l'*O. Heberti* type.

ORBIGNYA LAMARCKI Bayle sp., 1858.

Pl. II, fig. 5.

1893. — *Hippurites Lamarcki* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 71, pl. X, fig. 2 et pl. XI, fig. 3 et 4.

Inclinaison de l'appareil cardinal	70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . . .	90°

D'après ses caractères internes (fig. 47), cette forme se rapproche encore de la précédente; son arête cardinale L est cependant plus arrondie et surtout moins aiguë à son extrémité; les trois sillons de la valve inférieure sont aussi plus profonds.

Sa valve supérieure présente toujours les mêmes pores linéaires et espacés, mais les canaux sont moins larges, comme dans la variété *Verneuili.*

Gisement. — J'ai recueilli cette espèce à Beaumont en Périgord dans un banc un peu inférieur au banc à *O. radiosa.*

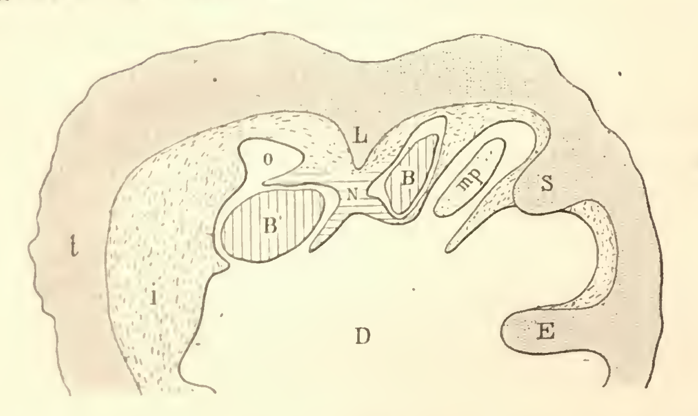


Fig. 47. — *O. Lamarcki* Bayle sp.— Maestrichtien. Beaumont (Dordogne). Coll. Toucas.

Une variété, à piliers très courts et à arête cardinale en forme de large bourrelet arrondi, paraît exister au même niveau à Quintanaloma près Burgos (Espagne).

ORBIGNYA RADIOSA Des Moulins sp., 1826.

Pl. II, fig. 6-7.

1893. — *Hippurites radiosus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 68, pl. X, fig. 1 et pl. XI, fig. 1 et 2.

Inclinaison de l'appareil cardinal	65°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . . .	90°

Le même caractère qui a marqué l'évolution de ce groupe depuis sa forme primitive continue à se manifester avec l'*O. radiosa.* La transformation se porte de nouveau sur l'arête cardinale L et dans le sens du développement (fig. 48), celle-ci devient encore plus saillante et sa pointe se prolonge en forme de lame mince, nettement arrondie à son extrémité.



Fig. 48. — *O. radiosa* Des Moulins sp. — Maestrichtien. Beaumont (Dordogne). Coll. Toucas.

Les autres caractères internes sont restés à peu près les mêmes que dans les formes précédentes.

Les échantillons typiques présentent sur la valve inférieure de petites côtes arrondies et épineuses ; mais il n'est pas rare de rencontrer des exemplaires, à côtes non épineuses, pourvus seulement de fortes lignes d'accroissement.

La valve supérieure, généralement plane, a ses deux oscules assez éloignés du bord, ce qui n'a pas lieu dans les autres formes de ce groupe. On y aperçoit distinctement la tracé des grands canaux et du pourtour polygonal de chaque alvéole. Les pores sont allongés, plus ou moins contournés, assez régulièrement disposés le long des canaux et quelquefois groupés sur la région marginale.

Certains exemplaires portent de véritables pustules, comme j'en ai déjà signalé dans la plupart des espèces de ce groupe.

La taille des individus a continué à se développer avec cette forme qui atteint même de très grandes dimensions.

Gisement. — L'*O. radiosa* est très commune dans le Maestrichtien de la Dordogne et de la Charente, où se trouvent les gisements bien connus de Beaumont en Périgord, du Maine-Roi et de Lamérac. Elle existe au même niveau dans la Haute-Garonne et en Catalogne,

ORBIGNYA SERRATA Douvillé sp.

1895. — *Hippurites serratus* Douvillé, *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléon.*, t. V, p. 178, pl. XXVII, fig. 5 et 5a.

Inclinaison de l'appareil cardinal. . . . . . 65°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . . . . 100°

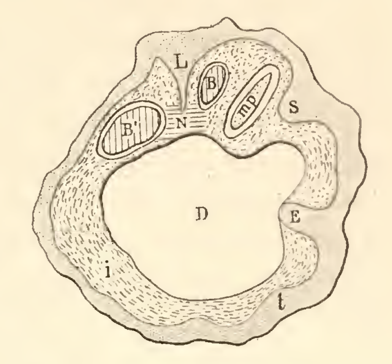


Fig. 49. — *O. serrata* Douv. sp. — Maestrichtien. Montsech (Catalogne). Coll. Vidal.

M. Douvillé a désigné sous ce nom un exemplaire de la Catalogne, provenant très probablement du même niveau que la forme précédente, avec laquelle il a d'ailleurs les plus grands rapports. L'arête cardinale (fig. 49), est pourvue du même prolongement lamelliforme; l'apophyse myophore mp est peut-être encore plus mince; les piliers S, E sont moins développés, surtout le second; de plus la lame perforée est plus épaisse et les pores, assez espacés, paraissent arrondis. D'après ces derniers caractères, il pourrait se faire que cette forme fût une mutation des espèces précédentes; il faut attendre, pour se prononcer, qu'on ait recueilli d'autres exemplaires.

En résumé, le groupe de l'*O. canaliculata* comprend sept formes principales ou mutations successives, qu'on peut suivre, sans interruption, depuis la forme primitive angoumienne jusqu'à la dernière forme maestrichtienne, chaque mutation marquant un degré de plus dans l'évolution de ce groupe. Deux autres formes, l'*O. socialis* et l'*O. striata* s'en détachent, la première par un arrondissement prématuré de l'extrémité de l'arête cardinale, bien avant que celle-ci ait atteint son maximum de développement, la deuxième par l'épaississement de la valve supérieure qui fait subir aux pores une modification analogue à celle qui se produit dans le groupe de l'*O. turgida*.

L'*O. socialis* se sépare ainsi du groupe principal dès le Coniacien, pour donner naissance à des groupes secondaires qui se développent ensuite parallèlement au groupe de l'*O. canaliculata*.

2° Groupe de l'ORBIGNYA ORGANISANS

Ce groupe, intimement lié au groupe principal par le peu d'épaisseur de la valve supérieure et par la nature de ses pores, n'en diffère que par un très faible développement des replis. Les piliers se réduisent même souvent à de simples ondulations du test. L'arête cardinale, triangulaire et peu saillante au début, se change en un bourrelet arrondi et finit par disparaître dans la forme la plus récente.

Sa forme primitive est l'*O. socialis,* qui n'est elle-même qu'une mutation plus récente de l'*O. Requieni,* dans laquelle l'arête cardinale a perdu sa troncature et s'est arrondie à son extrémité.

J'ai cru devoir placer dans ce groupe les formes, séparées par Montfort et maintenues par M. Douvillé sous le nom de *Batolites,* dans lesquelles des replis se sont développés sur tout le pourtour du test externe sans atteindre sa surface interne et sont, par conséquent, d'importance moindre que les piliers et que l'arête cardinale. D'après leurs caractères, ces formes sont en effet très voisines de l'*O. socialis* : l'arête cardinale et les deux piliers sont aussi peu développés ; l'appareil cardinal est disposé de la même manière, presque perpendiculairement à l'axe de l'arête cardinale, de sorte que la cavité accessoire antérieure est toujours à peu près nulle ; la portion occupée par les trois replis est encore égale au tiers du pourtour. Les pores sont également linéaires, avec alvéoles polygonales très marquées. Les individus sont aussi de petite taille, groupés et allongés en tuyaux d'orgue. Les valves inférieures sont plus ou moins costulées et les valves supérieures sont le plus souvent ornées de pustules ou de crêtes saillantes.

La distinction ne consisterait donc que dans la formation de nombreux replis sur tout le pourtour du test externe, caractères que j'ai retrouvés sur plusieurs autres formes du groupe de l'*O. canaliculata,* notamment sur l'*O. Requieni* var. *subpolygonia,* l'*O. Heberti,* ainsi que sur de nombreux exemplaires de l'*O. socialis,* et qui, par conséquent, ne peuvent être considérés comme particuliers aux *Batolites.*

Les rapports, qui existent entre toutes ces formes à replis multiples et le groupe principal des *Orbignya* à pores linéaires, sont donc assez importants pour que l'on puisse admettre que les *Batolites* dérivent de ce même groupe et qu'ils ont pour origine l'*O. socialis,* forme elle-même dérivée de l'*O. Requieni.*

La grande affinité qui rapproche ainsi la plupart de ces formes, explique comment on a pu les confondre si longtemps sous le même nom d'*Hippurites organisans.*

Je réunis donc dans ce deuxième groupe les formes suivantes :

Orbignya socialis Douv. sp.	Coniacien et Santonien inférieur
— *socialis* var. *irregularis*	Santonien
— *microstyla* Douv. sp.	Santonien
— *tirolica* Douv. sp.	Santonien supérieur et Campanien inférieur
— *organisans* Montfort sp.	Santonien supérieur et Campanien inférieur
— *Arnaudi* Coquand sp.	Santonien supérieur et Campanien inférieur

ORBIGNYA SOCIALIS Douvillé sp.

Pl. III, fig. 1-2.

1893. — *Hippurites socialis* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 74, Pl. XII, fig. 1 à 4.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 77°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 110°

A propos de l'*O. Requieni*, nous avons vu qu'on rencontrait quelquefois dans l'Angoumien supérieur des exemplaires dont l'extrémité de l'arête cardinale avait une tendance à se terminer en pointe. Dans le Coniacien, la transformation est bien nette (fig. 50 et 51) : l'arête cardinale L, tout en restant triangulaire, a perdu sa troncature et s'est arrondie à son extrémité. La forme primitive a subi ainsi une mutation qui a donné naissance à une forme nouvelle séparée par M. Douvillé sous le nom d'*Hipp. socialis.* Tous les autres caractères, tels que la forme des piliers S, E, la disposition de l'appareil cardinal BB', la grosseur des côtes, etc., ne varient que dans les limites que j'ai indiquées pour l'*O. Requieni.* La cavité accessoire antérieure O paraît cependant encore plus réduite et le plus souvent même à peu près nulle, comme dans l'*O. incisa.*

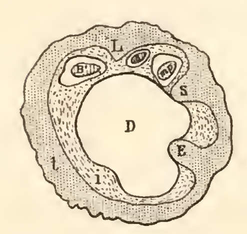


Fig. 50. — *O. socialis* Douv. sp. — Coniacien. Le Beausset. Coll. Toucas.

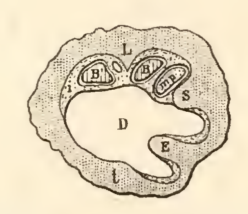


Fig. 51. — *O. socialis* Douv. sp., var. à arête cardinale plus aiguë. — Coniacien. Le Beausset. Coll. Toucas.

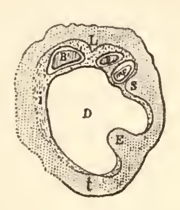


Fig. 52. — *O. socialis* Douv. sp. — Coniacien. Piolenc (Vaucluse) Coll. Toucas.

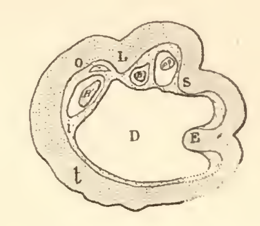


Fig 53. — *O. socialis* Douv. sp. — Coniacien. Vénéjean (Gard). Coll. Toucas.

Les pores de la valve supérieure sont encore linéaires, mais occupent le plus souvent le fond des alvéoles dont le pourtour anguleux leur donne ainsi un aspect polygonal.

Il n'est pas rare de rencontrer des exemplaires à valve supérieure pustuleuse.

L'*O. socialis*, avec son arête cardinale arrondie prématurément, constitue ainsi une forme particulière, se détachant du groupe principal pour servir d'origine à plusieurs groupes secondaires qui apparaissent dès le Santonien inférieur.

Gisement. — Cette espèce étant une mutation de l'*O. Requieni*, on la rencontre généralement dans tous les gisements où se trouve cette forme primitive et, comme celle-ci, elle est toujours groupée en bancs plus ou moins épais. Aux Martigues et au Val d'Aren, près du Beausset, ces bancs se montrent, dès le Coniacien, avec *Vaccinites giganteus* et *V. galloprovincialis*, et se continuent dans le Santonien inférieur. A Piolenc (Vaucluse) (fig. 52), à Vénéjean (fig. 53) et à Bagnols (Gard), ces mêmes bancs renferment *Vaccinites Moulinsi*, forme type coniacienne à arête cardinale tronquée qui ne doit pas être confondue avec la forme santonienne de la Provence à arête cardinale arrondie.

D'après M. Douvillé, l'*O. socialis* existerait aussi dans le Santonien inférieur de la Catalogne. A la Montagne des Cornes (Aude), au-dessus des marnes à *Mortoniceras texanum* et *Inoceramus digitatus*, se trouve un banc pétri d'Hippurites cylindroïdes, malheureusement dépourvus de leurs valves supérieures, comme ceux de la Catalogne, mais se rapportant tout à fait par leurs autres caractères (fig. 54) à l'*O. socialis* qui serait là associée à l'*O. sublævis* Math. sp. L'absence de cette espèce dans l'Aquitaine, où l'*O. Requieni* est cependant très répandue, s'explique par ce fait qu'il n'y a pas de Rudistes dans le Coniacien de cette région et que, dans le Santonien, les Hippurites y sont très rares.

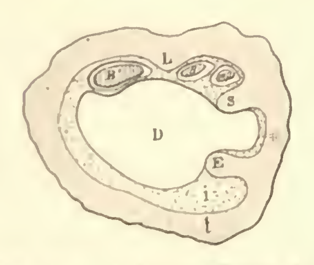


Fig. 54. — *O. socialis* Douv. sp. —Santonien infér. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

ORBIGNYA SOCIALIS var. IRREGULARIS.

Pl. III, fig. 3-5.

Inclinaison de l'appareil cardinal	75°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	105°

Dans le Santonien inférieur du Beausset, au niveau du *Vaccinites dentatus* et de l'*O. sublævis*, la forme précédente subit une modification analogue à celle que j'ai signalée sur les exemplaires de l'*O. Requieni* var. *subpolygonia* de l'Angoumien supérieur de Saint-Cirq. La plupart des pores, en s'élargissant, sont devenus presque polygonaux ; la valve supérieure porte en outre des pustules ou des crêtes saillantes, de sorte que cette forme pourrait être confondue avec l'*O. Toucasi* ; mais il sera toujours facile de la distinguer par ses caractères internes (fig. 55), l'appareil cardinal BB' étant presque perpendiculaire à l'axe de l'arête cardinale L, tandis que, dans l'*O. Toucasi*, l'appareil cardinal fait un angle d'environ 50° avec cet axe.

Le premier pilier S est aussi beaucoup plus élargi à sa base.



Fig. 55. — *O. socialis* var. *irregularis*, avec nombreux replis périphériques. — Santonien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

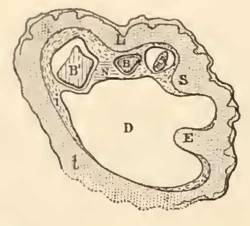


Fig. 56. — *O. socialis* var. *irregularis*. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

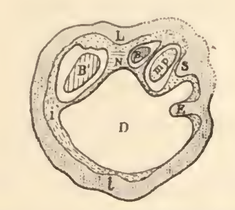


Fig. 57. — *O. socialis* Douv. sp. var. *irregularis*.—Santonien supér. Saint-Sirac (Ariège). Coll. Toucas.

Dans le Santonien supérieur des Corbières et de l'Ariège, l'*O. socialis* paraît devoir être représentée par une mutation encore un peu plus évoluée. Les sections représentées (fig. 56 et 57) appartiennent à deux exemplaires, provenant l'un de la Montagne des Cornes (niveau de l'*O. organisans*) et l'autre de la base des

couches de Saint-Sirac (Ariège). Dans ces exemplaires, l'arête cardinale L n'est plus qu'un bourrelet arrondi peu saillant, le premier pilier est plus large à la base et présente également un degré d'évolution plus avancé. Vu le petit nombre d'échantillons recueillis à ce niveau, je ne crois pas pour le moment devoir les séparer de la forme type.

ORBIGNYA MICROSTYLA DOUVILLÉ sp.

1895. — *Hippurites microstylus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 183, Pl. XXVIII, fig. 7 et 8.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 80°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . 120°

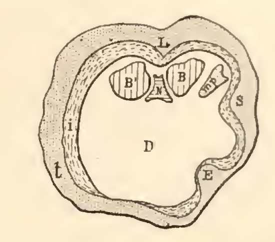


Fig. 58. — *O. microstyla* Douv. sp. — Santonien. Las Colladas de Bastus (Catalogne). Coll. Vidal.

Par ses pores linéaires, la forme de son arête cardinale L, et la disposition de l'appareil cardinal B B' (fig. 58), cette espèce a beaucoup de rapports avec l'*O. socialis* ; la seule différence un peu importante consiste dans le peu de développement des piliers S, E qui sont représentés ici par une simple inflexion du test, caractère qui pourrait bien être particulier au jeune de l'*O. socialis*.

Gisement. — Du Santonien de la Catalogne.

ORBIGNYA TIROLICA DOUVILLÉ sp.

Pl. III, fig. 6-6*a*.

1894. — *Batolites tirolicus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. IV, p. 103, Pl. XVI, fig. 1.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 85°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 110°

Cette forme, spéciale à la Province Orientale, me paraît être une mutation de l'*O. socialis* avec laquelle elle présente d'ailleurs la plus grande analogie. Les caractères internes ont peu varié : le bourrelet cardinal L (fig. 59), remplaçant l'arête cardinale, est encore assez saillant ; la cavité accessoire antérieure a entièrement disparu, l'appareil cardinal BB' se trouvant tout à fait contre la région marginale et ayant une direction presque perpendiculaire à l'axe de l'arête cardinale.



Fig. 59. — *O. tirolica* Douv. sp. — Campanien inférieur. Gosau. Coll. de la Sorbonne.

Les replis du test externe, qui ne sont qu'accidentels dans les formes précédentes, constituent ici un caractère plus constant. Ces replis, en forme de crêtes, de longueurs inégales, sont disposés assez irrégulièrement.

La valve supérieure présente des pores linéaires, assez ouverts, presque subpolygonaux, et porte le plus souvent des crêtes épaisses et saillantes comme dans certains exemplaires d'*O. socialis* var. *irregularis*. La valve inférieure, droite et cylindrique, est également ornée de côtes larges et saillantes.

Gisement. — Cette espèce occupe le niveau à Hippurites le plus élevé des environs de Gosau où elle est associée au *Vaccinites sulcatus* et au *Vacc. Oppeli*, niveau qui paraît très voisin de celui qu'occupe l'*O. organisans* à la Montagne des Cornes.

ORBIGNYA ORGANISANS MONTFORT sp., 1808

Pl. III, fig. 7-8.

1894. — *Batolites organisans* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. IV, p. 97, Pl. XVI, fig. 2 à 6.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 80°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 130°

Cette forme est très voisine de la précédente ; cependant, le bourrelet cardinal L (fig. 60 à 62) est beaucoup moins saillant, les replis du test externe sont aussi plus réguliers, un grand alternant généralement avec un petit.

La valve supérieure ne porte pas de crêtes saillantes mais est souvent couverte de pustules. Les pores sont linéaires, serrés, et occupent le fond d'alvéoles polygonaux leur donnant ainsi l'aspect d'un réseau de pores polygonaux comme dans certains exemplaires d'*O. socialis*. Les côtes de la valve inférieure sont aussi moins saillantes.

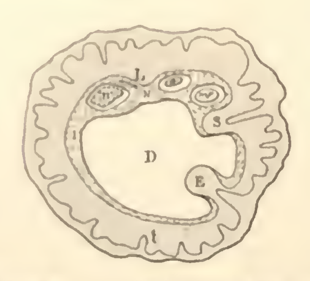


Fig. 60. — *O. organisans* Montfort sp. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes (Aude). Coll. Toucas.

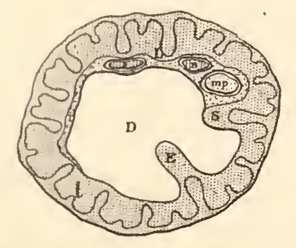


Fig. 61. — *O. organisans* var. à piliers plus inégaux. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.



Fig. 62. — *O. organisans* var. sans pustules. — Santonien supérieur. Sougraigne (Aude). Coll. Toucas.

Gisement. — Cette espèce forme aux Corbières un banc caractéristique, séparant le niveau moyen à *O. canaliculata* de la Montagne des Cornes du niveau supérieur à *O. striata*. On la retrouve au même niveau au sommet de la montée de Sougraigne aux Cloutets. Je l'ai recueillie également à La Bastide, près Camps, dans les marnes à *Actinocamax granulatus* et *Act. Grossouvrei*. Elle occupe donc une zone bien déterminée à la limite du Santonien et du Campanien.

ORBIGNYA ARNAUDI COQ. sp., 1859

1893. — *Hippurites Arnaudi* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 90, Pl. XV, fig. 10 et 11.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 80°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 135°

Cette espèce n'a pour ainsi dire ni piliers, ni arête cardinale (fig. 63) ; à peine si l'on distingue à l'emplacement des piliers S, E un léger renflement des lames

externes qui sont elles-mêmes très minces. C'est en somme une forme très dégénérée dans laquelle l'appareil cardinal BB' est placé tout-à-fait contre le bord marginal comme dans les Batolites.

Les pores de la valve supérieure sont encore linéaires, plus ou moins arqués; quelques-uns sont arrondis. La valve inférieure est ornée de stries très fines, coupées par des lignes d'accroissement.

Gisements. — L'*O. Arnaudi* a son niveau principal dans le Campanien inférieur d'Eraville (Charente), où elle forme un banc très caractéristique. M. Arnaud a également signalé sa présence dans le Santonien supérieur de la Dordogne, mais on n'y aurait encore recueilli qu'un seul exemplaire silicifié.

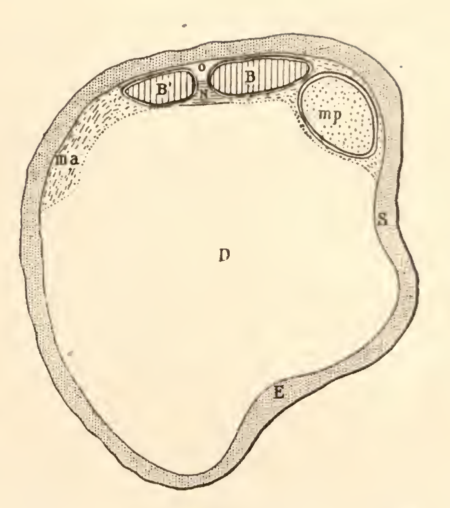


Fig. 63. — *O. Arnaudi* Coq. sp. — Campanien inférieur. Eraville (Charente). Coll. Arnaud.

En somme, le deuxième groupe débute dans le Coniacien avec l'*O. socialis*, qui est elle-même une mutation de l'*O. Requieni* et se continue ensuite, jusque dans le Campanien inférieur avec l'*O. Arnaudi*. Il est représenté, dans le Santonien, par une forme voisine de l'*O. socialis*, assez distincte cependant pour en être séparée sous le nom de var. *irregularis*, et, à la limite du Santonien et du Campanien, par les *O. tirolica* et *O. organisans*, qui sont aussi intimement reliées à ce groupe par tous leurs caractères.

3° Groupe de l'ORBIGNYA BIOCULATA

Ce groupe est caractérisé par une valve supérieure très épaisse dans laquelle les grands canaux, profondément enfoncés, communiquent au dehors par de nombreux petits canaux ou canalicules, dessinant chacun sur la paroi extérieure de la valve une maille polygonale, au centre de laquelle se trouve un pore linéaire et allongé dans les deux premières formes, arrondi dans la plus récente. Les deux oscules sont ovales ou arrondis et assez rapprochés du centre. Les pores sont toujours plus ou moins espacés, mais jamais groupés sur une même maille polygonale, comme dans les deux groupes suivants.

L'arête cardinale, marquée au début par un bourrelet anguleux, n'en présente plus aucune trace dans les deux dernières formes.

Dans ce groupe une première modification se fait donc sur l'arête cardinale et une deuxième sur les pores.

La valve inférieure est presque toujours entièrement lisse et la valve supérieure n'est jamais pustuleuse.

Le groupe de l'*O. bioculata* forme ainsi une troisième branche latérale détachée, comme la précédente, du groupe de l'*O. canaliculata* et ayant probablement même origine, l'*O. socialis*. Il comprend trois formes ou mutations successives correspondant aux trois niveaux à Hippurites de la Montagne des Cornes :

Orbignya præcessor	Santonien inférieur
— *præbioculata*	Santonien supérieur
— *bioculata*.	Campanien inférieur

ORBIGNYA PRÆCESSOR Douvillé sp.

Pl. IV, fig. 1.

1895. — *Hippurites præcessor* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 185, Pl. XXVI, fig. 11 et 12.

Inclinaison de l'appareil cardinal	70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	90°

Par ses caractères internes (fig. 64) cette espèce est très voisine de l'*O. socialis*, d'où elle paraît dériver. La modification s'est surtout opérée sur la valve supérieure qui s'est épaissie sur toute sa surface. Les grands canaux ne sont plus apparents comme dans les formes des deux groupes précédents, mais les pores sont restés vermiculés et également espacés, sans former un réseau à mailles polygonales comme dans les deux groupes suivants. Les deux oscules sont ovales et assez près du centre.

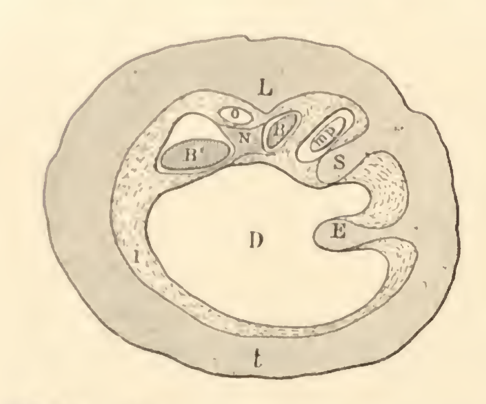


Fig. 64. — *O. præcessor* Douv. sp. — Santonien inférieur. Sougraigne. Coll. Toucas.

Dans cette forme, ainsi que dans les autres formes de ce groupe, la cavité accessoire antérieure O est toujours bien marquée.

La présence d'une arête cardinale peu saillante, mais nettement indiquée par un bourrelet anguleux L, et la persistance du sillon cardinal sur la valve inférieure caractérisent cette forme et la distinguent des deux suivantes.

Gisement. — Le type de l'*O. præcessor* provient du Santonien inférieur de la Catalogne. Cette forme occupe le même niveau dans les Corbières ; elle est très commune et bien conservée dans le banc du cimetière de Sougraigne, où elle est associée à l'*O. sublævis* et à l'*O. prærennensis* du niveau inférieur de la Montagne des Cornes.

ORBIGNYA PRÆBIOCULATA nov. sp.

Pl. IV, fig. 2-6.

1893. — *Hippurites bioculatus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 88, Pl. XIV, fig. 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 100°

L'arête cardinale L et par suite le sillon cardinal de la valve inférieure, caractérisant la forme précédente, ont entièrement disparu dans cette nouvelle forme qui est certainement plus évoluée (fig. 65).

Les piliers S, E sont à peu près de même longueur et plus ou moins pincés à la base. L'appareil cardinal BB' est toujours disposé de la même manière malgré la disparition de l'arête cardinale.

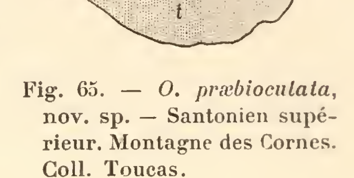


Fig. 65. — *O. præbioculata*, nov. sp. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Ces mêmes caractères se retrouvent dans la forme suivante qui a été confondue jusqu'à ce jour avec celle-ci. L'examen de nombreux exemplaires m'a en effet persuadé qu'on se trouvait là en présence de deux espèces bien distinctes, occupant d'ailleurs deux niveaux différents.

Dans la forme ancienne, que je considère comme nouvelle, les pores de la valve supérieure sont restés linéaires, droits, ou plus ou moins contournés, comme dans l'*O. præcessor*, tandis que dans la forme suivante qui est l'*Hippurites bioculatus* type de Lamarck, les pores se sont nettement arrondis sur toute la valve.

Il en est de même des oscules qui sont encore un peu allongés dans cette forme et deviennent arrondis dans l'*O. bioculata.*

Gisement. — L'exemplaire représenté par M. Douvillé (Pl. XIX, fig. 5) sous le nom d'*Hipp. bioculatus* et que j'ai reproduit, Pl. IV, fig. 2, doit être considéré comme le type de cette nouvelle espèce ; il provient du niveau moyen de la Montagne des Cornes, où cette forme est associée aux *O. canaliculata, O. turgida, O. rennensis, O. Maestrei, O. Carezi.* On la trouve, au même niveau, à Sougraigne et dans tous les autres gisements des Corbières où ce niveau du Santonien supérieur existe.

ORBIGNYA BIOCULATA Lamarck sp., 1801.

Pl. IV, fig. 7-9.

1893.—*Hippurites bioculatus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 88, t. II, p. 43, Pl. V, fig. 4 et 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 120°

Dans cette forme, les caractères internes sont identiques à ceux de l'*O. præbioculata* (fig. 66) ; mais les pores ne sont plus vermiculés, ils sont devenus très régulièrement arrondis ou punctiformes, tout en restant également espacés. Cette

transformation ne s'est opérée que progressivement, ainsi qu'on peut le constater sur les exemplaires du banc à *O. organisans* qu'on rencontre entre le niveau moyen et le niveau supérieur de la Montagne des Cornes, et dans lesquels on remarque encore quelques pores allongés ou ovales sur le pourtour, tandis qu'au centre de la valve ils sont tous nettement arrondis.



Fig. 66. — *O. bioculata* Lamk. sp. — Campanien infér. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Les exemplaires, qui proviennent du niveau supérieur, ont leurs pores arrondis sur toute la surface et sont bien conformes au type figuré par Defrance et reproduit par M. Douvillé (t. II, Pl. V, fig. 4 et 5). Cet exemplaire est accolé à un autre Hippurite, représentant le type de l'*H. sulcatus* de Defrance, espèce qui ne se trouve que dans le niveau supérieur de la Montagne des Cornes. J'ai recueilli moi-même à ce niveau un groupe analogue composé des deux mêmes formes. La collection de l'Ecole des Mines renferme également deux superbes exemplaires d'*O. bioculata* avec pores arrondis, qui sont accolés, l'un à un *Vaccinites sulcatus* et l'autre à une *O. Roquani* nov. sp. (forme récente de l'*O. turgida*) que l'on ne rencontre qu'à ce même niveau. D'ailleurs à la couleur des échantillons on peut toujours reconnaître le niveau d'où ils proviennent, de sorte qu'il n'y a pas d'erreur possible même dans le cas où quelques échantillons du niveau supérieur viendraient à rouler et se mêler à ceux du niveau moyen. Sur l'anticlinal de Sougraigne à Bugarach, où le niveau supérieur n'existe pas, on rencontre sur la rive gauche de la Salz, en montant au col de la Pourteille, immédiatement au-dessus des marnes bleues à *Lima marticensis*, un riche gisement d'Hippurites ne contenant absolument que les espèces du niveau moyen de la Montagne des Cornes, sans une seule forme du banc à *O. organisans* et du niveau supérieur, par conséquent sans l'*O. bioculata*. Il ne peut donc y avoir aucun doute sur le niveau exact de cette espèce. Le type de Lamarck, à pores arrondis, est bien spécial au niveau supérieur de la Montagne des Cornes et la forme, à pores uniquement vermiculés, ne monte même pas dans le banc à *Batolites organisans*.

Gisement. — Du niveau à Hippurites le plus élevé de la Montagne des Cornes, où elle est associée aux *O. crassicostata*, *O. Roquani*, *O. sulcatissima*, *O. striata*, *Vaccinites latus* et *V. sulcatus*, niveau que je considère comme représentant le Campanien inférieur.

En résumé, le groupe de l'*O. bioculata* comprend trois formes successives, correspondant exactement aux trois niveaux de la Montagne des Cornes, le banc à *O. organisans* et à *O. bioculata*, avec pores linéaires sur le pourtour de la valve, marquant la séparation entre le niveau moyen, qui appartient encore au Santonien supérieur, et le niveau le plus élevé qui est Campanien.

4° Groupe de l'ORBIGNYA TURGIDA

Dans ce groupe, la couche superficielle de la valve supérieure s'épaissit progressivement, les grands canaux s'enfoncent peu à peu dans l'épaisseur de cette valve ; les pores, parallèles entre eux et allongés vers le centre, se groupent et forment un réseau à mailles polygonales, visibles d'abord sur le pourtour et ensuite sur toute sa surface. Les oscules occupent le fond de deux dépressions allongées qui s'éloignent de plus en plus du bord.

Au début, les caractères internes sont très voisins de ceux de l'*O. socialis* : l'arête cardinale, triangulaire et arrondie à son extrémité comme dans cette forme, s'atrophie peu à peu, se transforme en un bourrelet de moins en moins saillant et, en dernier lieu, disparaît complètement.

Comme le précédent, ce groupe forme une branche latérale, détachée du groupe de l'*O. canaliculata*, et a encore très probablement pour origine l'*O. socialis*. Il comprend trois formes ou mutations, correspondant également aux trois niveaux de la Montagne des Cornes :

Orbignya sublævis Math. sp.	Santonien inférieur
— *turgida* Roll. du Roquan sp.	Santonien supérieur
— *Roquani* nov. sp.	Campanien inférieur

ORBIGNYA SUBLÆVIS Math. sp., 1842.

Pl. V, fig. 1.

1893. — *Hippurites sublævis* Douv., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, *Paléont.*, t. III, p. 179, Pl. XII, fig. 5 à 9.

Inclinaison de l'appareil cardinal	75°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	110°

L'*O. sublævis* doit être considérée comme la forme ancienne de ce groupe et en même temps comme une mutation de l'*O. socialis*, dont la transformation se serait opérée pendant le Santonien inférieur. L'arête cardinale L (fig. 67), triangulaire et arrondie à son extrémité, est restée aussi saillante que dans cette espèce. Les deux piliers S, E sont généralement un peu plus développés. La cavité accessoire antérieure O est aussi bien marquée que dans le groupe précédent. La modification s'est surtout portée sur la valve supérieure qui a commencé à s'épaissir sur les bords, de sorte que les canaux, apparaissant encore sous forme de bourrelets à partir du centre de la valve, disparaissent vers les deux tiers du rayon, et les pores, autour du centre, semblables à ceux du groupe de l'*O. canaliculata,* dessinent sur tout le pourtour des mailles polygonales, ayant souvent l'aspect de rosettes nettement séparées (*Hipp. floridus* Math., 1880).

Les oscules, très allongés, s'éloignent un peu du pourtour.

La valve inférieure est le plus souvent lisse, ou seulement ornée de lignes

d'accroissement. Cependant on rencontre quelquefois des exemplaires à valve inférieure costulée et à valve supérieure pustuleuse, qui constituent une variété analogue à celle que j'ai déjà fait remarquer sur plusieurs formes précédentes.



Fig. 67. — *O. sublævis* Math. sp — Santonien inférieur. — Le Beausset. Coll. Toucas.

Gisement. — Le type de l'*O. sublævis* provient du sommet du Santonien inférieur du Beausset où il est très abondant. On trouve encore cette forme, au même niveau, aux Martigues et dans le Sud-Ouest, principalement dans la Dordogne. Elle existe également dans le niveau inférieur de la Montagne des Cornes et dans le banc à *O. præcessor* du cimetière de Sougraigne, où j'en ai recueilli de bons exemplaires munis de leur valve supérieure; quelques-uns (fig. 68) ont déjà les piliers S, E, un peu plus allongés et recourbés comme dans l'*O. turgida*, mais l'arête cardinale L est toujours saillante, comme dans la forme type de la Provence.

Au Beausset et aux Martigues, cette forme se rencontre encore, mais plus rarement, dans le Santonien supérieur à *Lima marticensis*. Dans la Dordogne elle monte aussi dans la zone N¹ de M. Arnaud, c'est-à-dire à la base du Santonien supérieur; elle est remplacée dans la zone N² par l'*O. turgida* que l'on trouve au même niveau à la Montagne des Cornes. La section de l'échantillon du Santonien supérieur, zone N², de Sergeac (Dordogne), que M. Douvillé a attribué à l'*Hipp. sublævis* (Pl. XII, fig. 9), a l'arête cardinale plus saillante et le premier pilier plus court et plus large que dans cette espèce et doit très probablement appartenir à une forme voisine de l'*O. Carezi*, que j'ai désignée sous le nom d'*O. præsulcatissima*.



Fig. 68. — *O. sublævis* Math. sp. — Santonien inférieur. — Sougraigne. Coll. Toucas.

L'*O. sublævis* est donc une forme qui ne paraît caractériser que les couches moyennes du Santonien, sans monter dans les couches les plus élevées du Santonien supérieur, où elle est remplacée par l'*O. turgida*.

Or, comme cette dernière espèce n'existe pas dans les dernières couches marines de la Provence, tandis que l'*O. sublævis* s'y montre encore, il y a tout lieu de croire que ces couches à *Lima marticensis* et à *Placenticeras syrtale* de la Provence ne représentent que la partie inférieure de ces mêmes couches qui, à Sougraigne, ont une puissance beaucoup plus grande et dans lesquelles les bancs à *O. turgida* n'apparaissent qu'à la partie supérieure de l'assise. Dans mes observations sur les relations stratigraphiques je traiterai plus au long cette

question de parallélisme entre les couches à Hippurites de la Provence, des Corbières et de la Dordogne.

ORBIGNYA TURGIDA Rolland du Roquan sp., 1841.

Pl. V, fig. 2.

1893. — *Hippurites turgidus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 82, Pl. XIII, fig. 1 à 4, non fig. 5, et Pl. XIV, fig. 1 et 2.

Inclinaison de l'appareil cardinal	72°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	120°

Cette forme est une mutation de la précédente; la modification s'est faite sur l'arête cardinale L (fig. 69) qui s'est réduite à un simple bourrelet, sur l'apophyse myophore mp qui s'est amincie et sur la valve supérieure qui, en achevant de s'épaissir, a rendu invisible les grands canaux. Les pores, allongés vers le centre, sont toujours groupés, formant ainsi un réseau à larges mailles polygonales sur la surface entière de la valve, au lieu d'être seulement marginal comme dans l'*O. sublævis.* Par suite de l'usure, ces mailles disparaissent avec les pores et, à leur place, on aperçoit des cavités ou alvéoles, en forme d'entonnoir, qui s'enfoncent obliquement vers le pourtour de la valve.

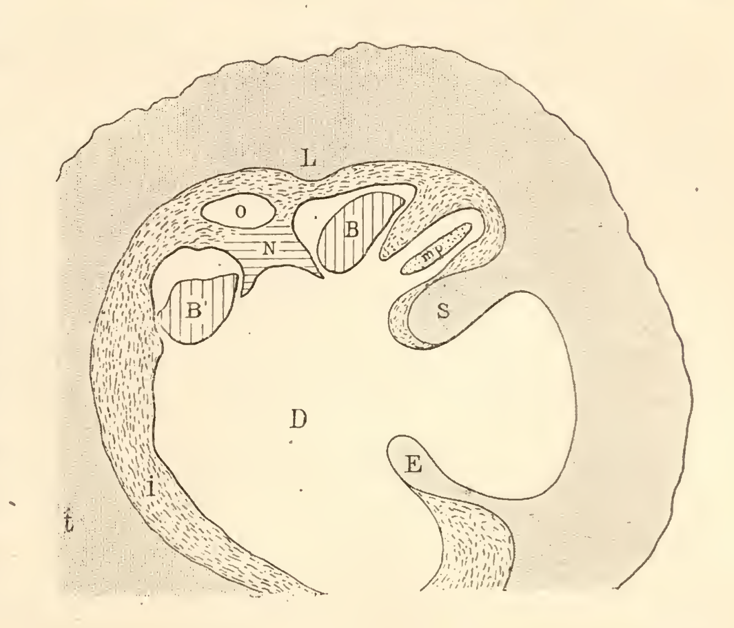


Fig. 69. — *O. turgida* Roll. du Roq. sp. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Les oscules, moins allongés que dans la forme précédente, se sont très rapprochés du centre.

Dans cette forme. les exemplaires sont généralement de plus grande taille que dans l'*O. sublævis.*

Gisement. — L'*O. turgida* est très commune dans le Santonien supérieur des Corbières. A la Montagne des Cornes et à Sougraigne, elle se trouve dans le niveau moyen avec l'*O. canaliculata* et l'*O. præbioculata.*

La collection de M. Arnaud en renferme plusieurs exemplaires provenant tous de la zone N² du Santonien supérieur du Sud-Ouest. On doit très probablement rapporter à cette même forme l'exemplaire de Faulac (Dordogne), que M. Douvillé a représenté (Pl. XIV, fig. 1) et qui montre son bourrelet cardinal dans sa partie usée, ainsi que l'exemplaire de Villefranche de Belvès (Pl. XIV, fig. 2).

ORBIGNYA ROQUANI nov. sp.

Pl. V, fig. 3.

1893. — *Hippurites turgidus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr*, *Paléont.*, t. III, p. 84, Pl. XIII, fig. 5 seulement.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 72°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 120°

Le niveau supérieur de la Montagne des Cornes renferme d'assez nombreux exemplaires qui extérieurement ne semblent pas différer de l'*O. turgida*; mais, en examinant leur section (fig. 70), on remarque que le bourrelet arrondi L représentant l'arête cardinale a presque complètement disparu. Cette modification importante indiquant un degré d'évolution plus avancé, j'ai cru devoir séparer cette forme de la précédente, en la désignant sous le nom d'*O. Roquani*, en souvenir de Rolland du Roquan, qui a été un des premiers à décrire les Hippurites des Corbières.

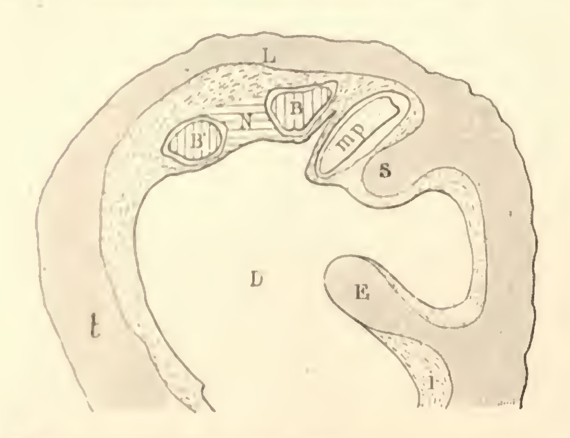


Fig. 70 — *O. Roquani* nov. sp. — Campanien inférieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

L'*O. Roquani* est encore une de ces formes ayant une variété à valve supérieure pustuleuse et à valve inférieure pourvue de côtes assez prononcées.

Gisement. — Du Campanien inférieur des Corbières (niveau supérieur de la Montagne des Cornes), où elle est associée aux *O. bioculata*, *O. striata*, *O. sulcatissima* et *Vaccinites sulcatus*.

Ainsi, comme le précédent, le groupe de l'*O. turgida* comprend trois formes bien distinctes, caractérisant chacune l'un des trois niveaux de la Montagne des Cornes.

5° Groupe de l'ORBIGNYA RENNENSIS

Dans ce groupe, la couche superficielle de la valve supérieure s'épaissit entièrement dès le début, de sorte que les grands canaux ne sont jamais apparents. Les pores se groupent en mailles polygonales sur toute la surface, mais ces mailles sont plus serrées et moins grandes que dans le groupe précédent et, dans chaque maille, les pores, au lieu d'être à peu près parallèles, sont dirigés vers le centre de la maille.

Les oscules sont petits, légèrement ovales et également distants du bord et du centre.

L'arête cardinale, représentée au début par un bourrelet arrondi, disparaît complètement dans la forme la plus récente.

La valve supérieure est toujours dépourvue de pustules.

Ce groupe se détache, comme les précédents, du groupe de l'*O. canaliculata* et paraît avoir aussi pour origine l'*O. socialis;* il ne comprend que deux mutations :

Orbignya prærennensis nov. sp.	Santonien inférieur
— *rennensis* Douv. sp.	Santonien supérieur

ORBYGNYA PRÆRENNENSIS nov. sp.

Pl. V, fig. 4.

Inclinaison de l'appareil cardinal	70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . . .	115°

Dans le banc du cimetière de Sougraigne on trouve, associée aux *O. præcessor* et *O. sublævis*, une forme qui présente extérieurement les mêmes caractères que l'*O. rennensis*. Or, comme celle-ci est très commune dans les bancs du niveau moyen à *O. præbioculata* et *O. turgida*, il était important de s'assurer si la forme du niveau inférieur appartenait bien à cette même espèce. J'en ai donc fait scier plusieurs exemplaires, et j'ai reconnu qu'ils présentaient tous un bourrelet arrondi, à l'emplacement habituel de l'arête cardinale L (fig. 71), alors que dans l'*O. rennensis*, ce bourrelet a disparu et qu'il n'y reste aucune trace d'arête cardinale. Dans ces conditions, il n'est pas douteux que ces exemplaires du cimetière de Sougraigne soient moins évolués que la forme type que l'on trouve au-dessus ; comme les autres espèces, que l'on rencontre dans ce même banc, ils représentent la forme ancienne d'un groupe qui se développe parallèlement aux précédents.

Fig. 71. — *O. prærennensis* nov. sp. — Santonien inférieur. Sougraigne. Coll. Toucas.

Dans cette forme, dérivée également de l'*O. socialis*, la même transformation qui s'est opérée sur la valve supérieure de l'*O. sublævis*, s'est ici beaucoup plus accentuée : l'épaississement s'est produit sur presque toute la surface et surtout au centre de la valve, de sorte que les pores sont groupés en mailles serrées sur la plus grande partie de cette valve.

Les oscules sont plus arrondis et par suite moins allongés que dans l'*O. sublævis*. Les piliers S, E ne sont jamais arqués.

Gisement. — Du Santonien inférieur du cimetière de Sougraigne, correspondant au niveau inférieur de la Montagne des Cornes.

ORBIGNYA RENNENSIS Douv. sp.

Pl. V, fig. 5-6.

1893. — *Hippurites rennensis* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. III, p. 86. Pl. XIV, fig. 3 et 4.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 70°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 120°

Dans le tome VI (p. 225) de son mémoire sur les Hippurites, M. Douvillé a séparé cette forme de l'*Hippurites cornucopiæ* Defrance dont le type provient du cap Passaro en Sicile, et qu'il a rattaché au groupe de l'*O. variabilis*. J'adopte cette modification en attendant d'être fixé sur la nature des pores de l'*O. cornucopiæ*. Quoi qu'il en soit, l'espèce qui nous concerne doit être considérée comme une mutation de la précédente ; la transformation s'est portée sur le bourrelet cardinal L qui a totalement disparu (fig. 72). Les autres caractères internes n'ont pas subi de modification.

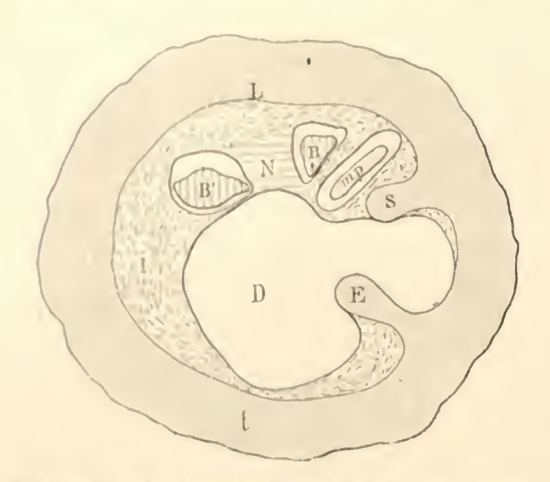


Fig. 72. — *O. rennensis* Douv. sp. — Santonien supérieur. Sougraigne. Coll. Toucas.

Comme la forme ancienne, elle se distingue de tout le groupe de l'*O. turgida* par ses piliers S, E, non arqués, ses oscules plus arrondis, par les mailles de la valve supérieure qui sont plus régulières, plus petites et plus serrées et enfin par les pores qui, au lieu d'être parallèles entre eux, convergent vers le centre de la maille.

Dans ce groupe, comme dans le groupe de l'*O. bioculata*, les sections de la valve inférieure sont toujours plus régulièrement arrondies que dans le groupe de l'*O. turgida*.

Gisement. — Du Santonien supérieur des Corbières, niveau moyen de la Montagne des Cornes et de Sougraigne, où elle est associée aux *O. præbioculata* et *O. turgida*. Dans le banc à *O. organisans* cette forme y est plus rare ; ses pores sont plus ouverts et ont une tendance à devenir punctiformes, comme cela a lieu dans l'*O. præbioculata*.

Dans le Santonien supérieur de la Dordogne, M. Arnaud a recueilli, dans sa zone N², quelques exemplaires présentant les mêmes caractères internes, malheureusement dépourvus de leur valve supérieure, de sorte que leur attribution à cette forme reste douteuse, ces exemplaires pouvant tout aussi bien appartenir à l'*O. præbioculata*.

Je n'ai pas rencontré cette espèce dans le niveau supérieur de la Montagne des Cornes. Cependant l'Ecole des Mines possède un exemplaire, qui parait en provenir, et dans lequel les pores, tout en restant groupés, se sont nettement arrondis. Si ce fait se généralise, il y aura lieu de séparer cette forme comme j'ai dû le faire dans les deux groupes précédents.

6° Groupe de l'ORBIGNYA MONILIFERA

Je place dans un 6ᵉ groupe les formes à replis multiples, dans lesquelles ces plis affectent toute l'épaisseur des couches externes, de sorte que les piliers ne s'en distinguent plus que par leur élargissement terminal plus marqué.

On ne connaît encore qu'une forme de ce groupe dont il est bien difficile de fixer l'origine. Tout ce que l'on peut dire, c'est que par la disposition de l'appareil cardinal et par le grand écartement des piliers, cette forme se relie aux *Orbignya* à pores linéaires et paraît avoir une certaine affinité avec le groupe de l'*O. organisans*.

ORBIGNYA MONILIFERA Woodward sp., 1862.

1894. — *Barrettia monilifera* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr.*, *Paléont.*, t. IV, p. 110, Pl. XVII, fig. 6.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 90°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 145°

Cette forme, spéciale à la Jamaïque, n'est connue que par sa valve inférieure dont le caractère principal est donné par le grand développement que prennent dans l'adulte les replis ou crêtes périphériques (fig. 73). Ces replis très nombreux et très allongés, forment de véritables rayons et présentent une succession de renflements disposés en chapelet, comme l'a fort bien montré M. Douvillé.

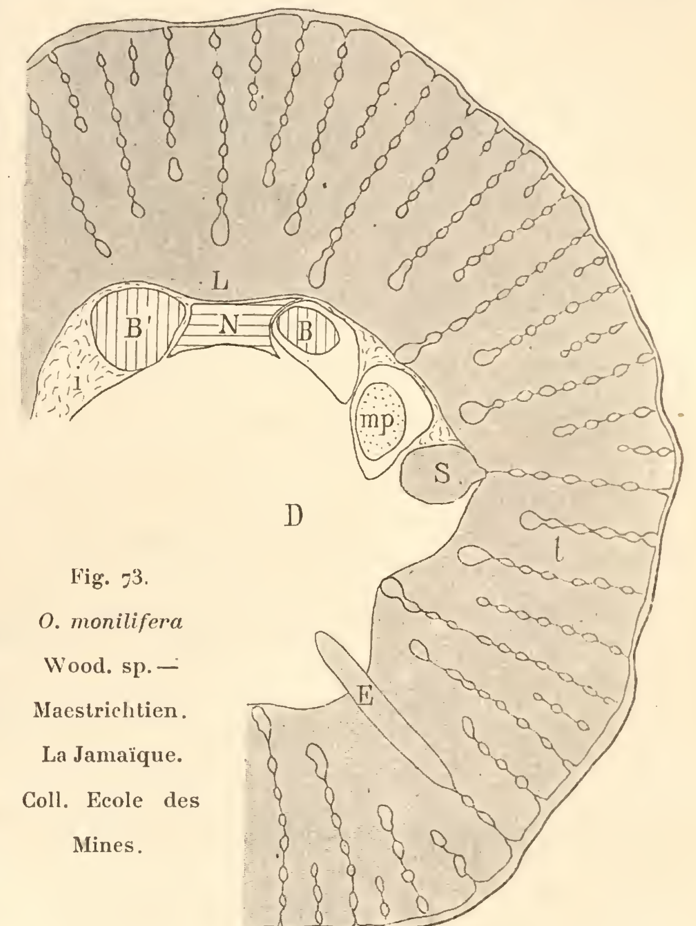


Fig. 73. *O. monilifera* Wood. sp. — Maestrichtien. La Jamaïque. Coll. Ecole des Mines.

Dans le jeune âge ces caractères s'effacent; les rayons périphériques et les piliers prennent la forme des plis des jeunes *Pironæa*, mais l'appareil cardinal BB' est toujours disposé perpendiculairement à l'axe de l'arête cardinale, de sorte que cette espèce pourrait être considérée comme une mutation des Batolites et classée à côté de ces formes.

Gisement. — L'*O. monilifera* a été recueilli à la Jamaïque dans des calcaires renfermant des Orbitoïdes qui, d'après M. Douvillé, doivent probablement appartenir au Maestrichtien.

II. — ORBIGNYA A PORES POLYGONAUX

La deuxième branche des *Orbignya* renferme toutes les formes qui, tout en conservant sensiblement les caractères internes de la première branche, s'en distinguent par des pores plus ouverts, formant un réseau polygonal alvéolaire à mailles plus ou moins serrées. Elle a très probablement pour origine l'*O. Requieni* var. *subpolygonia*, dont les pores ont déjà une certaine tendance à s'élargir.

Cette branche comprend deux groupes :

1° Groupe de l'*Orbignya variabilis*.
2° Groupe de l'*Orbignya Toucasi*.

Dans le premier groupe, les piliers sont presque égaux et très peu développés, l'appareil cardinal est disposé à peu près perpendiculairement à l'axe de l'arête cardinale ; aussi la cavité accessoire antérieure a-t-elle presque entièrement disparu. Les pores sont simples, à pourtour nettement polygonal, souvent disposés en rangées assez régulières et très serrées, les cloisons qui les séparent étant très minces.

Dans le deuxième groupe, les piliers sont subégaux et assez développés : l'inclinaison de l'appareil cardinal est moins accentuée que dans les *Orbignya* à pores linéaires, mais toujours plus grande que dans les *Vaccinites*, ce qui a pour effet d'agrandir la cavité accessoire antérieure. Les pores sont encore polygonaux mais moins serrés que dans le premier groupe ; quelques-uns sont restés linéaires, surtout au centre de la valve.

Ces deux groupes débutent dans le Coniacien, ou le Santonien inférieur, et se continuent par une série de mutations jusque dans les bancs à Hippurites les plus récents.

1° Groupe de l'ORBIGNYA VARIABILIS

Ce groupe est bien caractérisé par des piliers et une arête cardinale très peu développés, par l'absence de cavité accessoire antérieure et par son réseau alvéolaire, polygonal, très serré et assez régulièrement disposé en rayons.

L'évolution se fait uniquement sur l'arête cardinale qui, triangulaire et tronquée au début, perd d'abord sa troncature et s'atrophie ensuite progressivement, en se changeant en un simple bourrelet arrondi pour disparaître complètement dans la forme la plus récente.

L'*O. sarthacensis* Coquand sp., qui doit en être la première forme, n'est malheureusement connue que par sa valve inférieure, de sorte qu'il n'est pas encore possible de fixer exactement l'origine de ce groupe. Cependant il est fort

probable qu'il dérive, comme le suivant, de l'*O. Requieni* var. *subpolygonia*, forme ancienne qui paraît s'en rapprocher le plus par ses caractères internes.

Ce groupe comprend les formes suivantes :

Orbignya	*sarthacensis* Coq. sp.	Santonien
—	*sarthacensis* var. *Peroni* Douv. sp.	Santonien
—	*Maestrei* Vidal sp.	Santonien supérieur
—	*variabilis* Munier-Chalmas	Campanien
—	*colliciata* Woodward sp.	Campanien
—	*Lapeirousei* Goldf. sp.	Maestrichtien
—	*cornucopiæ* Defrance sp.	Maestrichtien
—	*Castroi* Vidal sp.	Danien inférieur

ORBIGNYA SARTHACENSIS Coq. sp., 1862.

1895. — *Hippurites sarthacensis* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr.*, *Paléont.*, t. V, p. 182, Pl. XXVIII, fig. 9.

Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 150°

En donnant la description de cette espèce, M. Douvillé a fait remarquer les rapports qu'elle présentait avec l'*O. Maestrei*. En laissant de côté les caractères des ornements de la valve inférieure, auxquels on ne peut attacher aucune valeur spécifique, il est certain que dans ces deux formes les piliers S, E, et l'arête cardinale L ont la plus grande analogie (fig. 74). Le développement un peu plus grand du second pilier E dans l'*O. sarthacensis*, rapproche encore plus cette forme de l'*O. Peroni*, qui me paraît être elle-même qu'une forme un peu plus ancienne de l'*O. Maestrei*.

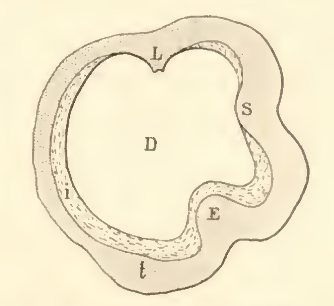


Fig. 74. — *O. sarthacensis* Coq. sp. — Santonien inférieur. Epagnac (Charente). Coll. Arnaud.

Dans ces conditions, tant que les autres caractères de l'*O. sarthacensis* ne seront pas mieux connus, on peut très bien admettre que cette espèce fait partie de ce groupe et qu'avec son arête cardinale largement tronquée elle en représente la forme primitive.

Gisement. — Du Santonien moyen d'Epagnac (Charente) et de Montignac (Dordogne). M. de Grossouvre a également recueilli cette forme dans le banc du cimetière de Sougraigne, par conséquent au même niveau.

ORBIGNYA SARTHACENSIS var. PERONI Douv. sp.

Pl. VI, fig. 1-3.

1895. — *Hippurites Peroni* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr.*, *Paléont.*, t. V, p. 170, Pl. XXV, fig. 1 et 2.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 80°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 120°

Cette forme, très voisine de la précédente, n'en diffère que par un dévelop-

pement un peu plus grand des deux piliers S, E et de l'arête cardinale L qui est toujours nettement tronquée à son extrémité (fig. 75).

L'appareil cardinal BB', très rapproché de la région marginale, est en même temps très incliné sur l'axe de l'arête cardinale, de sorte qu'il ne paraît pas y avoir de cavité accessoire antérieure.

Les pores de la valve supérieure sont polygonaux, un peu allongés et assez régulièrement disposés en rayons.



Fig. 75. — *O. sarthacensis* var. *Peroni* Douv. sp. — Base du Santonien supérieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

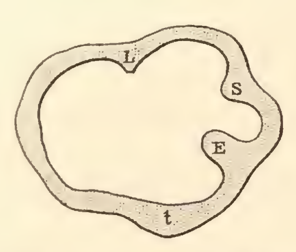


Fig. 76. — *O. sarthacensis* var. *Peroni* Douv. sp. — Santonien moyen. Epagnac. Coll. Arnaud.

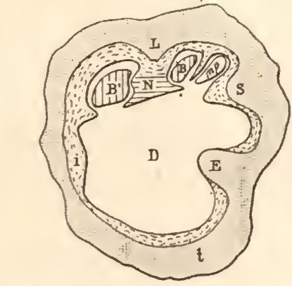


Fig. 77. — *O. sarthacensis* var. *Peroni* Douv. sp., à valve supérieure pustuleuse. — Base du Santonien supérieur. Montagne des Cornes. Coll Toucas.

Gisement. — L'*O. Peroni* se trouve, au Beausset, dans les calcaires marneux à *Lima marticensis* et *Radiolites sinuatus* du Santonien supérieur. M. Arnaud vient de me communiquer un exemplaire provenant de sa zone M² (Santonien moyen) d'Epagnac (Charente), comme l'*O. sarthacensis* type, malheureusement dépourvu encore de sa valve supérieure, mais présentant absolument les mêmes caractères (fig. 76) que l'*O. Peroni*. Il est donc fort probable qu'il y a lieu de réunir ces deux formes, ou tout au moins d'admettre l'*O. Peroni* comme une variété de l'*O. sarthacensis*.

La même forme, mais avec pustules, se rencontre également à la Montagne des Cornes (fig. 77), dans les couches inférieures à *Placenticeras syrtale*, un peu au-dessous du niveau à *O. Maestrei* et *O. turgida*.

ORBIGNYA MAESTREI Vidal sp., 1878.

Pl. VI, fig. 4-6.

1892. — *Hippurites Bayani* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. II, p. 52, Pl. VII, fig. 19 à 21.
1895. — *Hippurites Maestrei* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 153, Pl. XXIV, fig. 1 à 6.

Inclinaison de l'appareil cardinal	80°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier	120°

Par ses caractères internes, cette forme a incontestablement de très grands rapports avec la précédente, mais elle est un peu plus évoluée. Son arête cardi-

nale L tout en conservant sa troncature s'est raccourcie ; les deux piliers S, E sont également moins développés et se réduisent même à de simples bourrelets arrondis et peu saillants (fig. 78).

L'appareil cardinal BB' est toujours disposé presque perpendiculairement à l'axe de l'arête cardinale et en même temps très rapproché du bord ; aussi la cavité accessoire antérieure est-elle à peu près nulle.



Fig. 78. — *O. Maestrei* Vidal sp. — Santonien supérieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Les pores de la valve supérieure sont très serrés et forment un réseau d'alvéoles polygonaux, séparés par des cloisons très minces et disposés en lignes régulières rayonnantes.

La valve inférieure présente une ornementation très variable, avec ses côtes plus ou moins accentuées.

Certains exemplaires ont la valve supérieure couverte de pustules ou de crêtes saillantes.



Fig. 79. — *O. Maestrei* Vidal sp., avec arête cardinale plus aiguë. — Campanien inférieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Gisement. — L'*O. Maestrei* est une forme très répandue et essentiellement caractéristique du Santonien supérieur. La forme type provient du Montsech en Catalogne.

Elle est assez commune dans le niveau moyen de la Montagne des Cornes, où elle est associée aux *O. canaliculata, O. turgida, O. prœbioculata, O. rennensis, O. Carezi.* M. Arnaud l'a également recueillie dans sa zone N² du Santonien supérieur de la Dordogne et M. Munier-Chalmas à Caprena, en Grèce, où elle accompagne le *Vaccinites Gaudryi.*

Dans le niveau supérieur de la Montagne des Cornes, j'ai rencontré quelques rares exemplaires (fig. 79) très voisins de cette forme, mais paraissant un peu plus évolués avec leur arête cardinale plus aiguë à son extrémité, ce qui les rapproche de certains exemplaires de l'*O. variabilis* de l'Ariège.

ORBIGNYA VARIABILIS Mun.-Chalmas sp., 1867.

Pl. VI, fig. 7-9.

1892. — *Hippurites variabilis* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. II, p. 50, Pl. VII, fig. 4 à 18.

Inclinaison de l'appareil cardinal	85°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	120°

Cette forme est une mutation plus récente de l'*O. Maestrei.* Les piliers S, E ont conservé leur forme en bourrelets peu saillants ; mais l'arête cardinale L,

triangulaire et tronquée dans la forme précédente, est remplacée ici par un bourrelet arrondi (fig. 80 et 81). La valve supérieure porte assez souvent des crêtes épaisses et plus ou moins saillantes, surtout au centre. Les pores sont toujours simples et polygonaux mais beaucoup plus petits.



Fig. 80. — *O variabilis*. Mun.-Ch. sp. — Campanien. Roquefixade (Ariège). Coll. Toucas

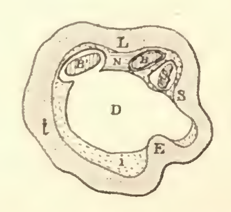


Fig. 81. — *O. variabilis*. — Campanien. Bénaix (Ariège). Coll. Toucas.



Fig. 82. — *O variabilis*. — Campanien inférieur. Roquefixade. Coll. Toucas.

Gisement. — Cette espèce est très commune dans tous les gisements de l'Ariège et particulièrement à Saint-Sirac, Leychert, Roquefixade, Villeneuve d'Olmes et Bénaix, où elle est associée aux *O. Heberti*, *O. sulcatoides*, *Vaccinites Archiaci* et *V. latus*, dans des bancs qui sont certainement à un niveau assez élevé du Campanien.

Un peu au dessous de ces bancs on rencontre, surtout aux environs de Saint-Sirac, de Roquefixade et de Villeneuve d'Olmes, une couche très marneuse dans laquelle j'ai recueilli, avec *O. crassicostata* et *Vaccinites sulcatus*, plusieurs exemplaires très voisins de l'*O. variabilis*, mais ayant une arête cardinale L encore assez saillante et aiguë à son extrémité, se rapprochant beaucoup de la variété de l'*O. Maestrei* du niveau supérieur de la Montagne des Cornes, dans laquelle la troncature de l'arête cardinale L est devenue presque imperceptible (fig. 82).

Les exemplaires, provenant du banc à *O. Heberti* de Montsech (Catalogne), figurés dans le mémoire de M. Douvillé, se rapportent bien à la forme type, à bourrelet arrondi, qui est certainement plus évoluée que les exemplaires à arête cardinale plus saillante dont le niveau est d'ailleurs un peu inférieur.

ORBIGNYA COLLICIATA Woodward sp., 1855.

1897. — *Hippurites colliciatus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. VI, p. 221, Pl. XXXII, fig. 8-9.

Inclinaison de l'appareil cardinal	85°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	145°

Cette forme, avec son arête cardinale réduite à un bourrelet largement arrondi et peu saillant, paraît voisine de la précédente ; elle en diffère cependant par les piliers plus développés, caractère qui la rapprocherait peut-être encore plus de l'*O. rennensis*. Il faut donc attendre pour se prononcer qu'on ait recueilli une valve supérieure faisant connaître la nature des pores.

Gisement. — L'*O. colliciata* provient de Hakim-Khan, en Asie-Mineure et de Gams-Hieflau dans les Alpes autrichiennes. Dans ce dernier gisement, elle est associée au *Vaccinites Bœhmi* qui, à Gosau, accompagne l'*O. tirolica*, les *V. Oppeli* et *V. sulcatus*, niveau très voisin du niveau supérieur de la Montagne des Cornes.

ORBIGNYA LAPEIROUSEI Goldf. sp., 1841.

Pl. VI, fig. 10-11.

1895. — *Hippurites Lapeirousei* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 164, Pl. XXIV, fig. 7 à 10.

Inclinaison de l'appareil cardinal	85°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier . . .	120°

Cette forme est encore un peu plus évoluée que les deux précédentes. Le bourrelet cardinal L (fig. 83 et 84) n'y est plus indiqué que par une légère inflexion du contour de la coquille. Tous les autres caractères internes n'ont subi aucune modification. Les pores de la valve supérieure ont à peu près conservé leur forme et leur disposition.

Les ornements de la valve inférieure sont toujours aussi variables que dans les formes précédentes. La variété à grosses côtes porte également des pustules ou des crêtes saillantes sur la valve supérieure.

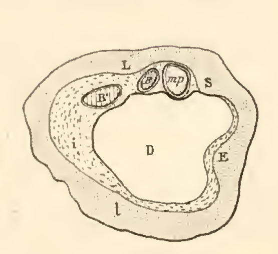


Fig. 83. — *O. Lapeirousei* Goldf. sp. – Maestrichtien. Beaumont (Dordogne). Coll. Toucas.



Fig. 84. — *O. Lapeirousei*, variété à pustules. — Maestrichtien. Quintanaloma (Espagne). Coll. Sorbonne.

Gisement. — L'*O. Lapeirousei* est une forme très répandue et tout à fait caractéristique du Maestrichtien. Le type provient de la Craie de Maestricht ; on la rencontre au même niveau dans la plupart des gisements importants du Sud-Ouest, particulièrement au Maine Blanc, à Royan, Siorac, Sourzac, Saint-Mametz et Beaumont en Périgord. Elle existe encore à la ferme du Paillon (Haute-Garonne), à Vallcèbre et Quintanaloma dans le nord de l'Espagne, où elle est toujours associée à l'*O. radiosa*.

Parmi mes exemplaires de Beaumont et de Saint-Mametz, quelques-uns sont munis de leur valve supérieure, sur laquelle on distingue bien les pores simples et polygonaux des formes de ce groupe.

La collection de la Sorbonne renferme de nombreux exemplaires de cette espèce provenant de Quintanaloma, près Burgos (Espagne) et particulièrement un groupe superbe, pourvu de ses valves supérieures, sur la plupart desquelles on remarque des pustules et même des crêtes saillantes.

ORBIGNYA CORNUCOPIÆ DEFRANCE sp., 1821.

1897. — *Hippurites cornucopiæ* Douv., *Mém. Soc. géol, de Fr., Paléont.*, t. VI, p. 223, Pl. XXXII, fig. 11 et 12.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 85°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 150°

Cette forme, spéciale au Maestrichtien de la Province orientale, n'est malheureusement connue que par sa valve inférieure, de sorte qu'il n'est pas possible d'affirmer qu'elle appartient bien à ce groupe comme l'a admis M. Douvillé.

Il est certain que, d'après ses caractères internes, l'*O. cornucopiæ* se rapproche beaucoup plus de l'*O. bioculata* ou de l'*O. rennensis*, que de l'*O. Lapeirousei*.



Fig. 85. — *O. cornucopiæ* Defr. sp. — Maestrichtien. Cap Passaro (Sicile). Coll. de l'Ecole des Mines.

La section (fig. 85) est en effet absolument dépourvue de bourrelet cardinal et les deux piliers S, E, subégaux, sont relativement longs et nettement pincés à la base comme dans l'*O. bioculata* et même comme dans l'*O. Roquani*.

Il est vrai que les divers groupes des *Orbignya* à pores linéaires semblent faire défaut dans la Province orientale, tandis que le groupe de l'*O. variabilis* s'y trouve représenté. Mais tous ces groupes présentent entre eux tellement d'affinité, même dans la nature de leurs pores qui peuvent être tout aussi bien arrondis qu'allongés, qu'il ne serait pas impossible de voir dans la Province orientale une forme du groupe de l'*O. bioculata*, ou d'un groupe voisin.

Dans tous les cas, le doute subsistera tant que l'on n'aura pas recueilli des exemplaires munis de leur valve supérieure.

Gisement. — Dans le Maestrichtien du cap Passaro (Sicile) où elle est associée à l'*Orbitoides gensacica*, et probablement au même niveau en Perse.

ORBIGNYA CASTROI VIDAL sp., 1874.

Pl. VI, fig. 12.

1895. — *Hippurites Castroi* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. V, p. 171, Pl. XXV, fig. 3, 4 et 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 78°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 95°

Cette espèce est la forme la plus récente que l'on connaisse. L'arête cardinale L a totalement disparu (fig. 86). Les deux piliers S, E sont presque égaux et fort peu développés. L'appareil cardinal BB' est disposé comme dans toutes les formes

de ce groupe, tout en étant cependant un peu plus éloigné du bord marginal, malgré la disparition de l'arête cardinale. Les pores sont toujours polygonaux et assez régulièrement disposés. La valve inférieure présente trois sillons profonds et d'assez fortes côtes anguleuses.

Gisement. — L'*O. Castroi* forme un banc particulier dans le Garumnien inférieur de la Catalogne, zone toujours supérieure aux couches à *O. Lapeirousei* et *O. radiosa* du Maestrichtien.

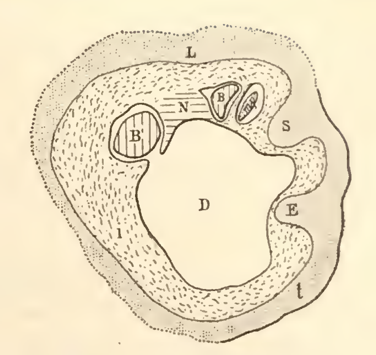


Fig. 86. — *O. Castroi* Vidal sp. — Danien inférieur, Isona (Catalogne). Coll. de la Sorbonne.

En somme, le groupe de l'*O. variabilis,* intimement lié par ses caractères internes aux *Orbignya* à pores linéaires, a très probablement pour origine l'*O. Requieni* var. *subpolygonia ;* il débute dans le Santonien avec l'*O. sarthacensis* et se poursuit ensuite dans tous les niveaux par une succession de formes, jusque dans le dernier niveau à Hippurites.

2° Groupe de l'ORBIGNYA TOUCASI

Ce groupe se distingue du précédent par un plus grand développement des piliers, ses trois replis moins écartés, une inclinaison moins grande de l'appareil cardinal par rapport à l'axe de l'arête cardinale, une cavité accessoire antérieure relativement assez développée, des pores moins serrés et moins régulièrement disposés, et enfin par la présence constante de pustules sur la valve supérieure.

Son origine est très probablement l'*O. Requieni* var. *subpolygonia,* qu'on trouve à la limite de l'Angoumien et du Coniacien dans toutes les régions où ce groupe est représenté. Avec ses pores un peu plus ouverts, les pustules de la valve supérieure et les fortes côtes de la valve inférieure, cette espèce sert ainsi de transition entre ce groupe et le groupe de l'*O. canaliculata.*

Dans le groupe de l'*O. Toucasi*, l'évolution se fait principalement sur l'arête cardinale qui s'arrondit dès le début du Coniacien avec la première forme, se développe dans le Santonien et diminue ensuite progressivement jusque dans le Maestrichtien, où elle n'est plus représentée que par un bourrelet arrondi. Le premier pilier, allongé et pincé à la base dans la forme ancienne, se raccourcit ensuite, tandis que l'apophyse myophore s'allonge en s'amincissant.

Ce groupe comprend les formes suivantes :

Orbignya prætoucasi nov. sp.	Coniacien
— *Toucasi* d'Orb. sp.	Santonien inférieur
— *Carezi* Douv. sp.	Santonien supérieur
— *præsulcatissima* nov. sp.	Santonien supérieur
— *sulcatissima* Douv. sp.	Campanien inférieur
— *sulcatoides* Douv. sp.	Campanien

ORBIGNYA PRÆTOUCASI nov. sp.

Pl. VII. fig. 1.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 50°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 75°

Par ses caractères externes, cette espèce ne paraît pas différer de l'*O. Toucasi.* La valve supérieure est en effet pustuleuse et couverte de pores polygonaux peut-être un peu moins grands ; la valve inférieure porte également les côtes saillantes et arrondies de cette forme.



Fig. 87. — *O. prætoucasi* nov. sp — Coniacien. Le Beausset. Coll. Toucas.

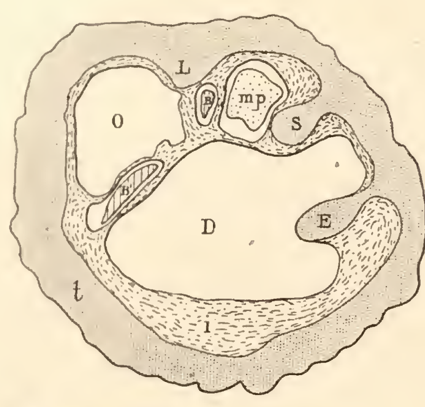


Fig. 88 — *O. prætoucasi* nov. sp. — Coniacien. Le Beausset. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

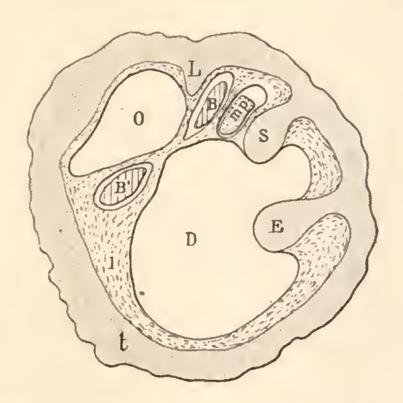


Fig 89. — *O prætoucasi* nov. sp., variété à arête cardinale plus saillante.— Coniacien. Le Beausset. Coll. Toucas.

Mais en examinant sa section (fig. 87 à 89), on remarque qu'elle présente les caractères des formes anciennes : les deux piliers S, E sont très allongés et fortement pincés à la base, l'apophyse myophore postérieure mp est aussi assez épaisse. L'arête cardinale L a cependant perdu sa troncature et s'est arrondie à son extrémité, sans cesser d'être triangulaire et assez saillante.

Gisement. — Cette forme caractérise le Coniacien du Val d'Aren dans les environs du Beausset, où elle est associée à l'*O. socialis* et aux *Vaccinites marticensis, V. galloprovincialis, V. giganteus* et *V. Zurcheri.*

ORBIGNYA TOUCASI d'Orb. sp., 1847.

Pl. VII, fig. 2.

1892. — *Hippurites Toucasi* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. II, p. 41, Pl. VI, fig. 1 et 2.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 55°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 85°

Dans cette espèce, l'arête cardinale L a conservé à peu près sa forme triangulaire et saillante (fig. 90), mais les deux piliers S, E se sont notablement raccourcis et ne sont plus pincés à la base, comme dans la forme ancienne. L'apophyse

myophore mp commence à s'allonger ; les pores sont devenus plus grands, tout en restant polygonaux.

Cependant, certains exemplaires ont leurs pores assez allongés et presque linéaires au centre de la valve, de sorte qu'ils pourraient très bien être confondus

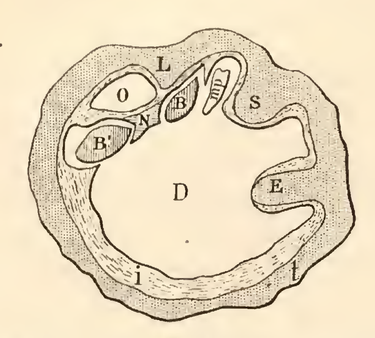


Fig. 90. — *O. Toucasi* d'Orb. sp. — Santonien inférieur. Le Beausset. Coll. Toucas.

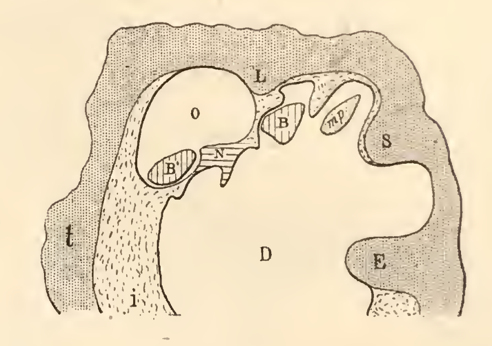


Fig. 91. — *O. Toucasi* d'Orb. sp. — Santonien inférieur. Sougraigne. Coll. Toucas.

avec la variété pustuleuse de l'*O. socialis* var. *irregularis*. On pourra toujours les distinguer par l'appareil cardinal qui n'a ici qu'une inclinaison de 55° sur l'axe de l'arête cardinale, tandis que cette inclinaison est beaucoup plus grande dans l'*O. socialis*.

Gisement. — Cette espèce est assez commune dans le Santonien inférieur et moyen du Beausset, où elle est associée aux *O. sublævis*, *O. præcanaliculata*, *Vaccinites dentatus* et *V. beaussetensis*. Elle existe également, au même niveau, dans le banc du cimetière de Sougraigne (fig. 91). Dans ce même gisement, j'ai

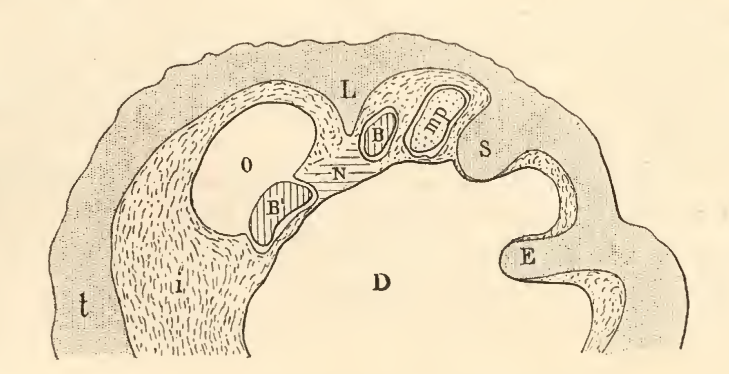


Fig. 92. — *O. Toucasi*, variété se rapprochant de l'*O. Carezi*. — Santonien inférieur. Sougraigne. Coll. Toucas.

recueilli un exemplaire (fig. 92) qui, avec son arête cardinale plus saillante et son deuxième pilier plus développé, constitue une variété intermédiaire entre celle-ci et la suivante.

ORBIGNYA CAREZI Douv. sp.

Pl. VII, fig. 3.

1894. — *Hippurites Carezi* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. IV, p. 132, Pl. XX, fig. 4 et 5.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 50°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . . 55°

Cette forme est assez voisine de la précédente. L'arête cardinale L et les piliers S, E sont cependant plus développés (fig. 93), mais cela tient, peut-être, à ce que les exemplaires de l'*O. Carezi* sont d'une taille beaucoup plus grande que ceux de l'*O. Toucasi*. L'apophyse myophore mp est plus longue et plus mince. La distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier est aussi moins grande. Si ce n'étaient ces caractères qui paraissent constants, il y aurait lieu de ne considérer cette forme que comme une simple variété. Dans tous les cas, il est certain qu'au point de vue de l'évolution, l'*O. Carezi* représente le maximum de développement de ce groupe, tandis que la forme suivante présente déjà un degré de dégénérescence qui s'accentue avec les formes les plus récentes.

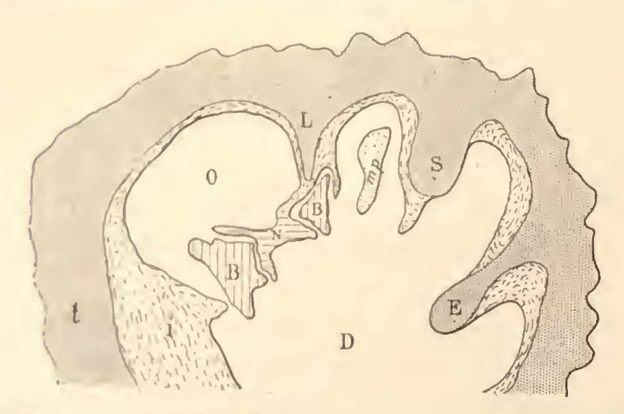


Fig. 93. — *O. Carezi* Douv. sp. — Santonien supérieur. Sougraigne. Coll. Toucas.

Gisement. — Le type de cette forme provient du banc inférieur à Hippurites de la montée de Sougraigne aux Cloutets, par conséquent de la base du Santonien supérieur à *Lima marticensis*; c'est effectivement à ce même niveau que j'ai recueilli à Sougraigne, comme à la Montagne des Cornes, plusieurs exemplaires de cette espèce et tous de taille beaucoup plus grande que les exemplaires de l'*O. Toucasi* du Santonien inférieur de la Provence.

L'échantillon du Montsech, représenté par M. Douvillé (Pl. XXIII, fig. 7), me paraît devoir être attribué plutôt à la forme précédente.

Quant aux exemplaires de la zone N^2 du Santonien supérieur de la Dordogne, ils doivent être rapportés à la forme suivante.

ORBIGNYA PRÆSULCATISSIMA nov. sp.

Pl. VII, fig. 4.

Inclinaison de l'appareil cardinal . . . . 55°
Portion du pourtour occupée par les trois replis. . . . . . . 85°

Dans cette forme, qui occupe un niveau un peu plus élevé que la précédente, l'arête cardinale L (fig. 94) s'est raccourcie et son extrémité est devenue plus

anguleuse ; les deux piliers S, E sont également moins développés que dans l'*O. Carezi*; c'est en somme une mutation intermédiaire entre cette dernière et la suivante.

M. Douvillé a bien reconnu cette forme nouvelle [1], mais il ne l'a pas séparée de l'*O. sulcatissima*.

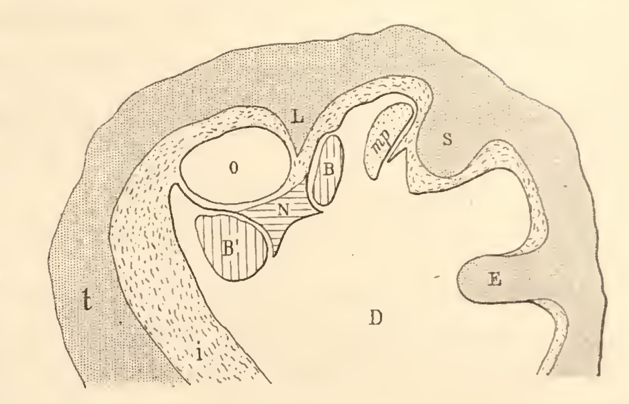


Fig. 94. — *O. præsulcatissima* nov. sp. — Santonien supérieur (zone de l'*O. organisans*). Sougraigne. Coll. Toucas.

Gisement. — L'*O. præsulcatissima* se trouve dans le banc à *O. organisans* de la Montagne des Cornes et de Sougraigne, par conséquent à la limite du Santonien supérieur et du Campanien. Elle existe également au même niveau à Montignac (Dordogne), zone N² de M. Arnaud. L'échantillon de cette même zone de Sergeac (Dordogne), que M. Douvillé a attribué à l'*H. sublævis* (Pl. XII, fig. 9), doit très probablement appartenir à cette nouvelle espèce.

ORBIGNYA SULCATISSIMA Douv. sp.

Pl. VII, fig. 5.

1894. — *Hippurites sulcatissimus* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. IV, p. 133, Pl. VI, fig. 5, et Pl. XX, fig. 6 et 7.

Inclinaison de l'appareil cardinal . .	55°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier.	80°

Dans cette espèce (fig. 95) les deux piliers S, E ont à peu près conservé la forme qu'ils avaient dans l'*O. præsulcatissima*, mais l'arête cardinale L, aiguë et saillante dans celle-ci, s'est changée en un bourrelet largement arrondi : l'apophyse myophore mp s'est encore allongée et surtout amincie.

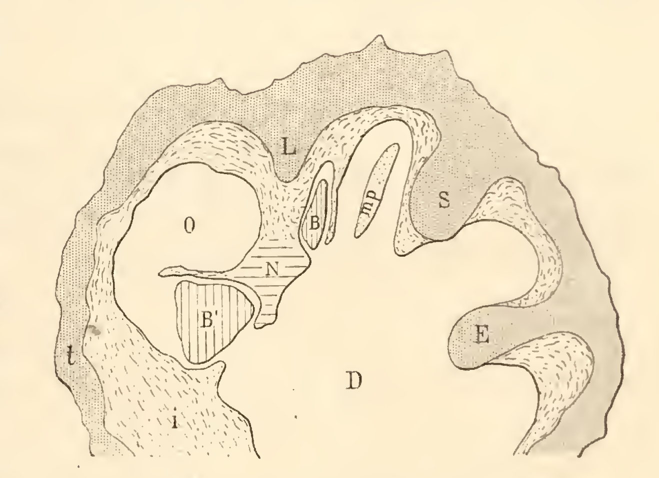


Fig. 95. — *O. sulcatissima* Douv. sp. — Campanien inférieur. Montagne des Cornes. Coll. Toucas.

Gisement. — Du Campanien inférieur (niveau supérieur de la Montagne des Cornes).

1. Douvillé. Etudes sur les Rudistes, *ante*, p. 134.

ORBIGNYA SULCATOIDES Douv. sp.

Pl. VII, fig. 6.

1892. — *Hippurites sulcatoides* Douv., *Mém. Soc. géol. de Fr., Paléont.*, t. II, p. 68, Pl. VI, fig. 3 et 4, et Pl. XXIII, fig. 8.

Inclinaison de l'appareil cardinal	57°
Distance angulaire de l'arête cardinale et du second pilier. . .	90°

Dans cette forme (fig. 96) le bourrelet arrondi a encore diminué, de sorte que l'emplacement de l'arête cardinale n'est plus indiqué que par un léger renflement du test. Les deux piliers n'ont pas beaucoup varié ; l'appareil cardinal BB' est toujours disposé comme dans les formes de ce groupe ; aussi la cavité accessoire antérieure O est-elle encore assez développée malgré le raccourcissement du bourrelet cardinal.

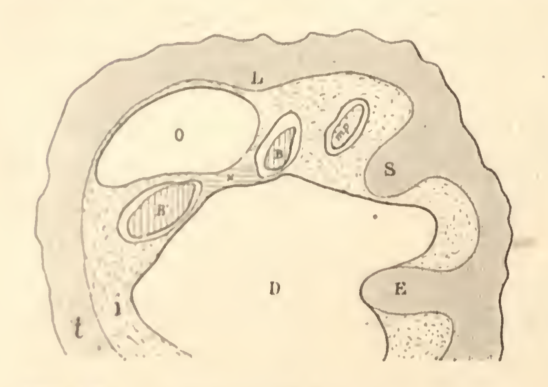


Fig. 96. — *O. sulcatoides* Douv. sp. — Campanien. Saint-Sirac (Ariège). Coll. Toucas.

Les pores sont plus grands et présentent quelques denticules.

Dans cette espèce, les exemplaires sont généralement de plus grande taille que dans la forme précédente.

Gisement. — Du Campanien de l'Ariège et de la Catalogne, où cette forme accompagne l'*O. Heberti* et le *Vaccinites Archiaci* dans tous leurs gisements.

En somme, le groupe de l'*O. Toucasi* dérive, comme le précédent, du groupe principal des *Orbignya* à pores linéaires, avec l'*O. prætoucasi* du Coniacien comme forme primitive, qui n'est elle-même qu'une mutation de l'*O. Requieni* var. *subpolygonia* : il se continue ensuite sans interruption par une série de nouvelles mutations jusque dans le Campanien.

Ci-joint un tableau (n° 1, pages 62-63), résumant :

1° la classification des *Orbignya* en branches et en groupes, rappelant les principaux caractères de ces groupes ;

2° l'évolution des différentes formes connues dans chacun des groupes, avec leur position stratigraphique.

TABLEAU N° 1. — CLASSIFICATION E…

Étages (d'Orb.)	Étages.	Sous-étages.	Zones ou Niveaux.	*ORBIGNYA* à pored… — Groupe d'origine : Groupe de l'**O. CANALICULATA**	Groupe de l'**O. ORGANISANS**	Groupe de l'**O. BIOCULATA**
	DANIEN Des.	D. INF.	9e niv.			
SANTONIEN d'Orb.	ATURIEN de Lapp. et Mun.-Chal.	MAESTRICHTIEN	8e niveau.	*O. radiosa* Des Moulins sp. et sa variété *O. serrata* Douv. sp. *O. Lamarcki* Bayle sp.	*O. monilifera* Woodward. sp.	
		CAMPANIEN Coq.	SUPÉRIEUR 7e niveau	*O. Heberti* Mun.-Chalm. sp. et ses variétés { *O. Vidali* Math. sp. / *O. Verneuili* Bayle sp. }		
			INFÉRIEUR 6e niveau	*O. striata* Defrance. sp.	*O. Arnaudi* Coq. sp.	*O. bioculata* Lam. sp.
	EMSCHÉRIEN de Lapp. et Mun.-Chal.	SANTONIEN Coq.	SUPÉRIEUR 5e niveau	*O. crassicostata* Douv. sp. *O. canaliculata* Roll. du Roq. sp.	*O. organisans* Montfort. sp. *O. tirolica* Douv. sp.	*O. præbioculata* nov. sp.
			INFÉRIEUR 4e niveau	*O. Matheroni* Douv. sp. et ses variétés { *O. præcanaliculata* n. sp. / *O. cristata* Douv. sp. / *O. montsecana* Vidal sp. }	*O. socialis* v. *microstyla* Douv. sp.	*O. præcessor* Douv. sp.
		CONIACIEN Coq.	3e niveau	*O. incisa* Douv. sp.	*O. socialis* var. *irregularis* nov. sp. *O. socialis* Douv. sp.	Origine des quatre groupes d'O…
TURONIEN d'Orb.	TUR. SUP.	ANGOUMIEN Coq.	SUP. 2e niv.	*O. Requieni* var. *subpolygonia* nov. sp.	. . . .	
			INF. 1er niv.	*O. Requieni* Math. sp. et sa variété *O. resecta* Defrance sp.	. . . .	
CARACTÈRES DISTINCTIFS DES GROUPES				Arête cardinale triangulaire, se développant progressivement et se terminant par un prolongement lamelliforme très mince dans les formes les plus récentes.	Arête cardinale, triangulaire, peu saillante, …	dans le…
				Pores linéaires, non groupés ; Canaux superficiels ; Oscules marginaux ; Cavité accessoire, assez marquée au début, tend ensuite à disparaître.	Nombreux replis du test sur tout le pourtour ; Pores linéaires, non groupés, avec tendance à s'élargir ; Canaux superficiels ; Oscules marginaux ; Cavité accessoire, presque nulle dès le début.	Valve supérieure épaisse, ne montrant plus les canaux superficiels ; Pores linéaires, non groupés, devenant punctiformes ; Oscules ovales ou arrondis, très éloignés du pourtour.

…pores linéaires.		***ORBIGNYA*** à pores polygonaux.	
Groupe de l'O. **TURGIDA**	Groupe de l'O. **RENNENSIS**	Groupe de l'O. **VARIABILIS**	Groupe de l'O. **TOUCASI**
		O. Castroi Vidal sp.	
		O. Lapeirousei Goldf. sp. *O. cornucopiæ* Defrance sp.	
		O. variabilis Mun.-Chal. sp. *O. colliciata* Woodward sp.	*O. sulcatoides* Mun.-Chal. sp.
O. Roquani nov. sp.		*O.* cf. *variabilis* Mun.-Chal. sp.	*O. sulcatissima* Douv. sp. *O. præsulcatissima* nov. sp.
O. turgida Roll. du Roq. sp.	*O. rennensis* Douv. sp.	*O. Maestrei* Vidal sp. *O. sarthacensis* v. *Peroni* Douv. sp.	*O. Carezi* Douv. sp.
O. sublævis Math. sp.	*O. prærennensis* nov. sp.	*O. sarthacensis* Coq. sp.	*O. Toucasi* d'Orb. sp.
…*Orbignya* à pores linéaires détachés du groupe d'origine.			*O. prætoucasi* nov. sp.

. . . . Origine des *Orbignya* à pores polygonaux.

…Type primitif, origine de tous les *Orbignya* . . . .

…se changeant d'abord en un bourrelet et disparaissant même …formes récentes.		Arête cardinale peu saillante, se changeant en un bourrelet arrondi avant de disparaître ; Piliers très peu développés, souvent réduits à une simple inflexion du test ; Cavité accessoire nulle ; Pores polygonaux, disposés assez régulièrement en rayons ; Oscules marginaux.	Arête cardinale triangulaire et assez développée dans les trois premières formes, se réduisant ensuite, progressivement, en un bourrelet arrondi et peu saillant ; Cavité accessoire assez grande ; Pores polygonaux, non disposés en rayons, souvent allongés et peu ouverts ; Oscules marginaux.
Valve supérieure s'épaississant progressivement ; Pores linéaires, groupés et convergents vers le centre de la valve ; Oscules ovales, éloignés du pourtour ; Piliers assez développés et convergents	Valve supérieure très épaisse dès le début ; Pores linéaires, groupés et convergents vers le centre de chaque maille ; Oscules ovales, éloignés du pourtour ; Piliers droits		

Lille. — Imprimerie Le Bigot Frères, 25, rue Nicolas-Leblanc, et 68, rue Nationale.

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE I

GROUPE DE L'ORBIGNYA CANALICULATA

Orbignya Requieni MATHERON sp. (Pages 18-22)

Fig. 1. — Exemplaire de l'Angoumien moyen de Duravel. Gr. 4 fois 1/2. Coll. Arnaud.

Fig. 2. — — — supérieur de Gourdon (Lot). Gr. 3 fois. Coll. Arnaud.

Fig. 3. — Exemplaire, *type pour la forme des pores*, de l'Angoumien moyen du Linas, près Bugarach (Aude). Gr. 3 fois. Coll. Toucas.

Fig. 4. — Variété *resecta* Defr. sp., avec pustules, de l'Angoumien moyen du Linas. Gr. 2 fois 1/2. Coll. Toucas.

Fig. 5. — Var. *subpolygonia*, à pores plus ouverts, de l'Angoumien supérieur de Saint-Cirq (Dordogne). Gr. 2 fois. Coll. Arnaud. (Type de la variété).

Orbignya Matheroni DOUVILLÉ sp. (Pages 23-25)

Fig. 6. — Ex. du Santonien inférieur du Beausset (Var). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 7. — — — — — — Coll. de l'École des Mines.

Fig. 8. — Var. *prævcanaliculata*, sans pustules, du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois. Coll. Toucas. (Type de la variété.)

Fig. 9. — Var. *prævcanaliculata*, à pores plus droits et plus allongés, du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 10. — Var. *cristata* Douv. sp., avec crêtes saillantes, du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya canaliculata ROLLAND DU ROQUAN sp. (Pages 25-26)

Fig. 11. — Ex. du Santonien supérieur de la Montagne des Cornes (Aude). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya crassicostata DOUVILLÉ sp. (Pages 26-27)

Fig. 12. — Ex. du Campanien inférieur de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya striata DEFRANCE sp. (Pages 27-28)

Fig. 13. — Ex. du Campanien inférieur de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 14. — — — — — avec pores usés en partie. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 15. — Ex. du Campanien inférieur de la Montagne des Cornes montrant les alvéoles. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

1
× 4 1/2

2
× 3

3
× 3

4
× 2 1/2

5
× 2

6
× 2

7
× 2

8
× 2

9
× 2

10
× 2

11
× 2

12
× 2

13
× 2

14
× 2

15
× 2

Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE II.

GROUPE DE L'ORBIGNYA CANALICULATA (SUITE)

Orbignya Heberti MUNIER-CHALMAS sp. (Pages 28-29)

Fig. 1. — Ex. jeune, du Campanien inf. de Villeneuve d'Olmes (Ariège). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 2. — Exemplaire du Campanien de Roquefixade (Ariège). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 3. — Variété *Vidali* Math. sp., avec pustules, du Campanien de Saint-Sirac (Ariège). Gr. 2 fois. Communiqué par le Commandant Azéma.

Fig. 4. — Var. *Verneuili* Bayle sp. du Campanien de Tovillas (Espagne). Gr. 2 fois. Coll. Sorbonne.

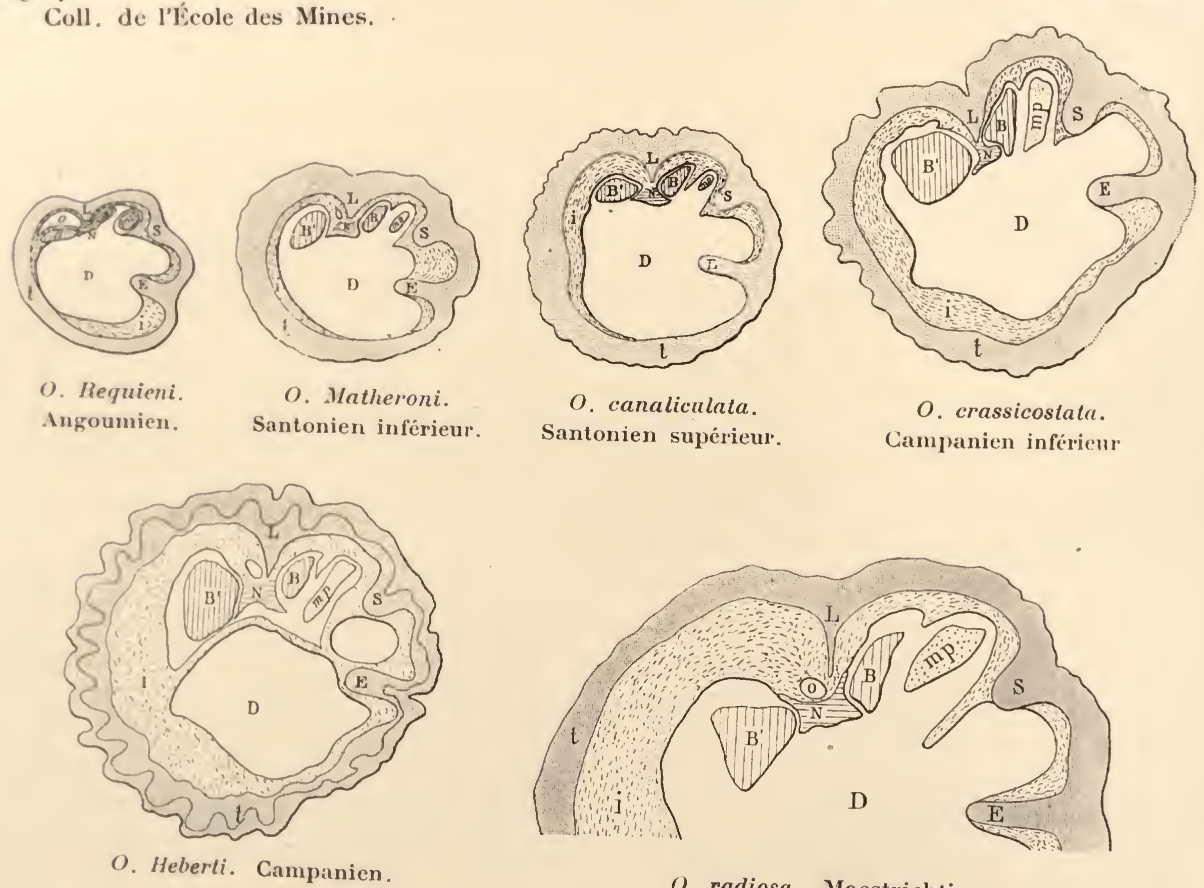
Orbignya Lamarcki BAYLE sp. (Pages 29-30)

Fig. 5. — Exemplaire du Maestrichtien de Quintanaloma, près Burgos (Espagne). Grandeur naturelle. Coll. de la Sorbonne.

Orbignya radiosa DES MOULINS sp. (Pages 30-31)

Fig. 6. — Ex. du Maestrichtien du Maine-Roi (Charente). Grandeur naturelle. Coll. Sorbonne.

Fig. 7. — — — — Variété à pustules. Grandeur naturelle. Coll. de l'École des Mines.



O. Requieni. Angoumien.

O. Matheroni. Santonien inférieur.

O. canaliculata. Santonien supérieur.

O. crassicostata. Campanien inférieur

O. Heberti. Campanien.

O. radiosa. Maestrichtien.

SECTIONS, EN GRANDEUR NATURELLE, DES PRINCIPALES FORMES DU GROUPE DE L'*O. canaliculata* DISPOSÉES DANS L'ORDRE DE L'ÉVOLUTION.



Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE III

GROUPE DE L'ORBIGNYA ORGANISANS

Orbignya socialis Douvillé sp. (Pages 33-35)

Fig. 1. — Exemplaire légèrement pustuleux, du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois 1/3. Coll. Toucas.

Fig. 2. — Variété très pustuleuse, du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois 1/3. Coll. Toucas.

Fig. 3. — Variété *irregularis*, du Santonien infér. du Beausset. Gr. 2 fois 1/2. Coll. École des Mines.

Fig. 4. — Deux exemplaires accolés de la variété *irregularis*, du Santonien inférieur du Beausset, montrant les pores subpolygonaux de formes très irrégulières. Gr. 2 fois 1/2. Coll. Toucas.

Fig. 5. — Type de la variété *irregularis*, du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois 1/2. Coll. Toucas.

Orbignya tirolica Douvillé sp. (Pages 35-36)

Fig. 6. — Exemplaire des couches supérieures de Gosau, montrant les crêtes saillantes. Gr. 3 fois. Coll. de la Sorbonne.

Fig. 6*a* — Portion d'un autre exemplaire accolé au précédent, montrant les pores très ouverts. Gr. 8 fois. Coll. Sorbonne. (*Cette figure a été retournée par erreur*).

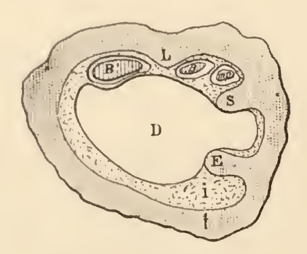
Orbignya organisans Montfort sp. (Page 36)

Fig. 7. — Exemplaires accolés, avec pustules, de la Montagne des Cornes, entre le niveau moyen et le niveau supérieur. Gr. 3 fois. Coll. Toucas.

Fig. 8. — Exemplaire sans pustules, entre le Santonien supérieur et le Campanien inférieur de Sougraigne, près des Cloutets (Aude). Gr. 3 fois. Coll. Toucas.



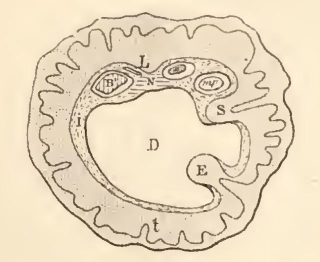
O. socialis.
Coniacien.



O. socialis var.
Santonien inférieur.



O. tirolica.
Santonien supérieur
ou Campanien inf.



O. organisans.
Limite du Santonien sup.
et du Campanien inf.

Sections, en grandeur naturelle, des formes du groupe de l'*Orbignya organisans* disposées dans l'ordre de l'évolution.

1
× 2 1/3

2
× 2 1/3

3
× 2 1/2

6
× 3

6 *a*
× 8

5
× 2 1/2

4
× 2 1/2

8
× 3

7
× 3

Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE IV

GROUPE DE L'ORBIGNYA BIOCULATA

Orbignya præcessor DOUVILLÉ sp. (Page 38)

Fig. 1. — Exemplaire provenant du banc du Cimetière de Sougraigne dans le haut du Santonien inférieur. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya præbioculata n. sp. (Page 39)

Fig. 2. — Exemplaire à pores linéaires droits, du Santonien supérieur, niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas. (Type de l'espèce.)

Fig. 3. — Jeune exemplaire du Santonien supérieur, niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 4. — Exemplaire à pores contournés ou vermiculés, du Santonien supérieur, niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 5. — Variété à pores plus fins et plus serrés, du Santonien supérieur, niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

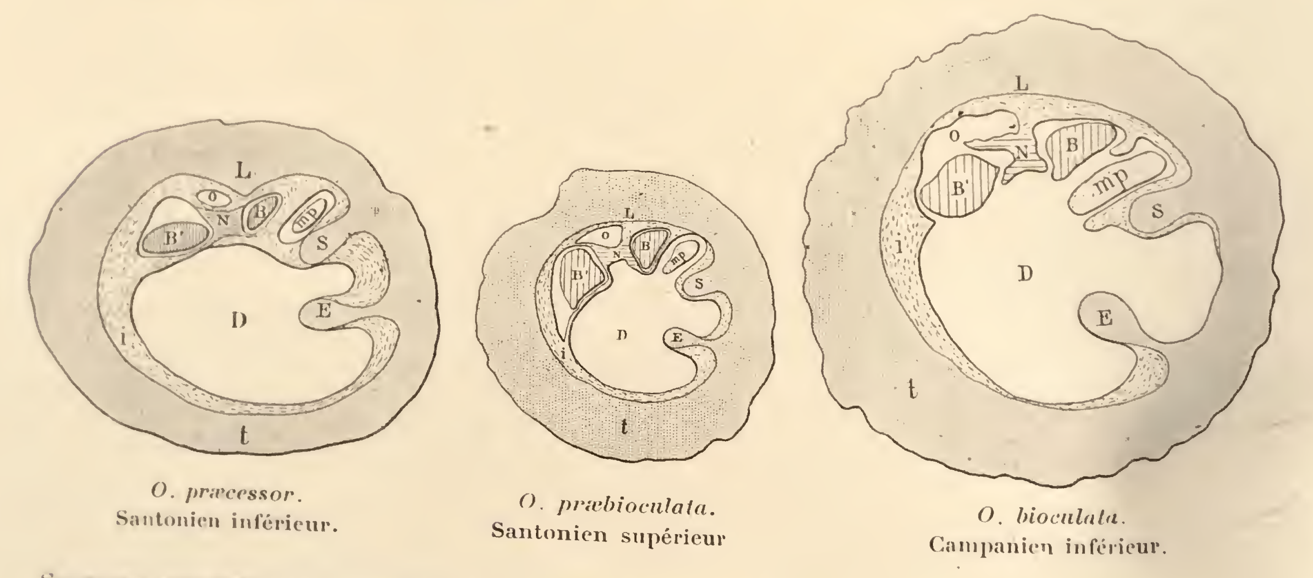
Fig. 6. — Exemplaire à pores plus ouverts, montrant le pourtour polygonal des alvéoles, du Santonien supérieur, niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 1 fois 2/3. Coll. Toucas.

Orbignya bioculata LAMARCK sp. (Pages 39-40)

Fig. 7. — Exemplaire entièrement conforme au type de Lamarck, avec pores punctiformes sur toute la valve, du Campanien inférieur, niveau supérieur de la Montagne des Cornes. Gr. 1 fois 2/3. Coll. Toucas.

Fig. 8. — Jeune exemplaire du Campanien inférieur, niveau supérieur de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 9. — *O.* cf. *bioculata*. Exemplaire à pores punctiformes au centre de la valve et encore allongés sur le pourtour, du banc à *O. organisans* de la Montagne des Cornes, entre le niveau moyen et le niveau supérieur. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.



O. præcessor.
Santonien inférieur.

O. præbioculata.
Santonien supérieur

O. bioculata.
Campanien inférieur.

SECTIONS DES FORMES DU GROUPE DE L'*Orbignya bioculata* DISPOSÉES DANS L'ORDRE DE L'ÉVOLUTION.



Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE V

GROUPE DE L'ORBIGNYA TURGIDA

Orbignya sublævis Matheron sp. (Pages 41-43)

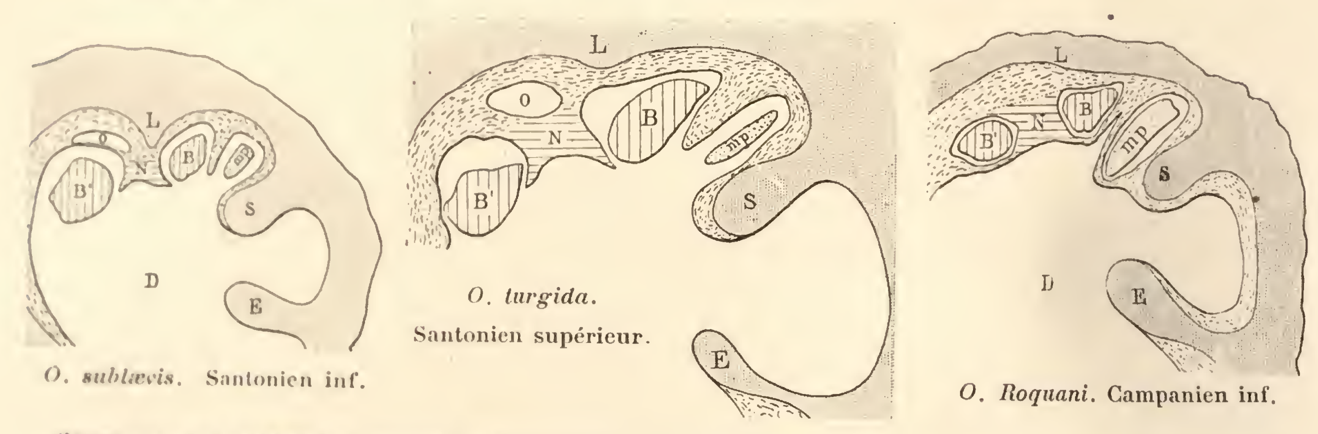
Fig. 1. — Ex. présentant quelques pustules, du Santonien infér. du Beausset. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya turgida Rolland du Roquan sp. (Page 43)

Fig. 2. — Ex. du Santonien sup., niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya Roquani nov. sp. (Page 44)

Fg. 3. — Exemplaire à valve très pustuleuse du Campanien inférieur, niveau supérieur de la Montagne des Cornes. Gr. 1 fois 1/2 Coll. Toucas. (Type de l'espèce.)



Sections des formes du groupe de l'*Orbignya turgida* disposées dans l'ordre de l'évolution.

GROUPE DE L'ORBIGNYA RENNENSIS

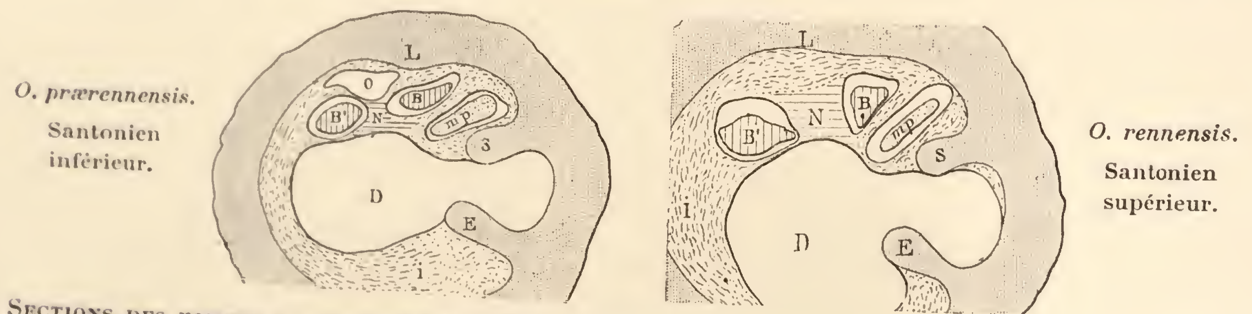
Orbignya prærennensis n. sp. (Page 45)

Fig. 4. — Type de l'espèce montrant bien le groupement particulier des pores, du banc du Cimetière de Sougraigne, dernière couche du Santonien inférieur. Gr. 1 fois 1/2. Coll. Toucas.

Orbignya rennensis Douvillé sp. (Page 46)

Fig. 5. — Exemplaire présentant bien le pourtour polygonal de chaque groupement, du Santonien supérieur de Sougraigne. Gr. 1 fois. 1/2. Coll. Toucas.

Fig. 6. — *O.* cf. *rennensis*, à pores punctiformes, provenant sans doute du niveau supérieur de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois 1/2. Coll. École des Mines.



Sections des formes du groupe de l'*Orbignya rennensis* disposées dans l'ordre de l'évolution.



Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE VI

GROUPE DE L'ORBIGNYA VARIABILIS

Orbignya sarthacensis var. **Peroni** Douvillé sp. (Pages 49-50)

Fig. 1. — Exemplaire provenant de la base du Santonien supérieur du Beausset (zone à *Lima marticensis*). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 2. — Variété à pustules, de la base du Santonien supérieur de la Montagne des Cornes (zone à *Lima marticensis*). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 3. — Variété encore plus pustuleuse, de la base du Santonien supérieur de Sougraigne (zone à *Lima marticensis*). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya Maestrei Vidal sp. (Pages 50-51)

Fig. 4. — Ex. du Santonien sup., niveau moyen de la Mts des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 5. — — — — — — — Coll. Sorbonne.

Fig. 6. — Var. à crêtes saillantes du Santonien supérieur, niveau moyen de la Montagne des Cornes. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya variabilis Munier-Chalmas sp. (Pages 51-52)

Fig. 7. — Exemplaire du Campanien de Roquefixade (Ariège). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 8 et 9. — Variétés à crêtes saillantes, du Campanien de Roquefixade (Ariège). Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

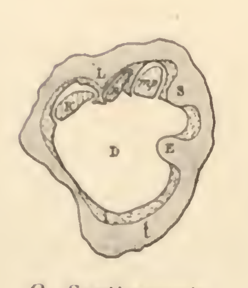
Orbignya Lapeirousei Goldfuss sp (Page 53)

Fig. 10. — Exemplaire du Maestrichtien de Beaumont en Périgord. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 11. — Var. à pustules du Maestrichtien de Quintanaloma près Burgos (Espagne). Gr. 2 fois. Coll. Sorbonne.

Orbignya Castroi Vidal sp. (Pages 54-55)

Fig. 12. — Exemplaire des couches à Cyrènes du Garumnien d'Isona (Catalogne). Gr. 2 fois. Coll. École des Mines.



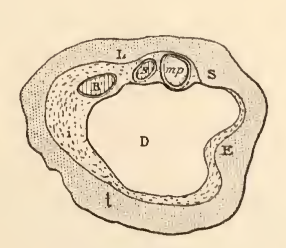
O. Sarthacensis var. *Peroni*.
Santonien moyen.



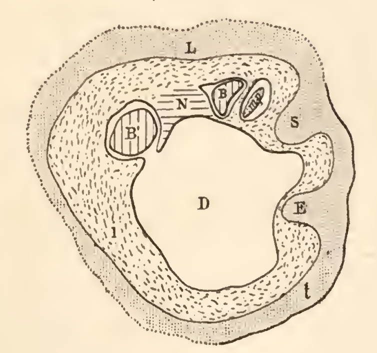
O. Maestrei.
Santonien sup.



O. variabilis.
Campanien.



O. Lapeirousei.
Maestrichtien.



O. Castroi.
Danien inférieur.

Sections des formes du groupe de l'*Orbignya variabilis* disposées dans l'ordre de l'évolution.



Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

MÉMOIRE N° 50

PLANCHE VII

GROUPE DE L'ORBIGNYA TOUCASI

Orbignya prætoucasi n. sp. (Page 56)

Fig. 1. — Type de l'espèce, du Coniacien du Val d'Aren, près du Beausset. Gr. 1 f. 1/2. Coll. Toucas.

Orbignya Toucasi d'Orbigny sp. (Pages 56-57)

Fig. 2. — Exemplaire du Santonien inférieur du Beausset. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya Carezi Douvillé sp. (Page 58)

Fig. 3. — Ex. de la base du Santonien supérieur de Sougraigne. Grandeur naturelle. Coll. Toucas.

Orbignya præsulcatissima n. sp. (Pages 58-59)

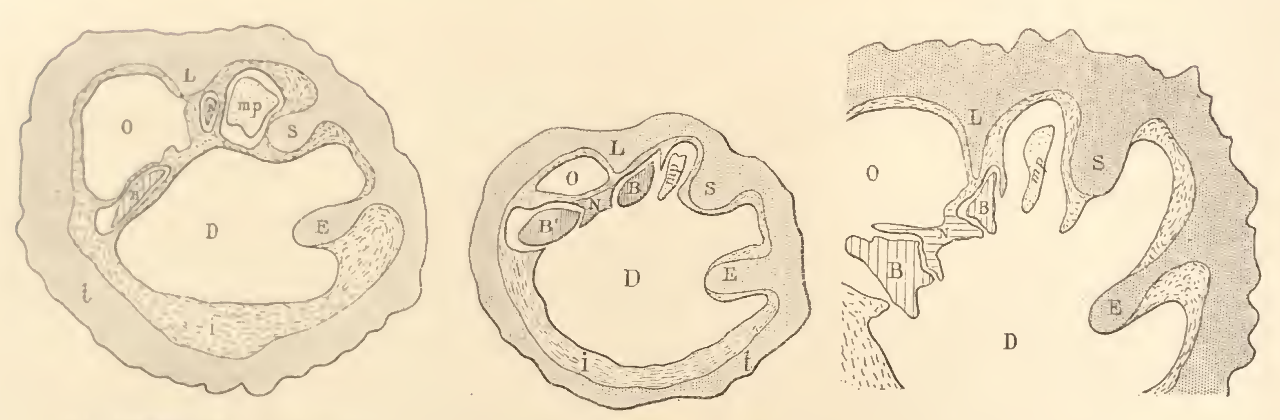
Fig. 4. — Type de l'espèce, du banc à *O. organisans* de la Montagne des Cornes, dans le haut du Santonien supérieur. Gr. 2 fois. Coll. Toucas.

Orbignya sulcatissima Douvillé sp. (Page 59)

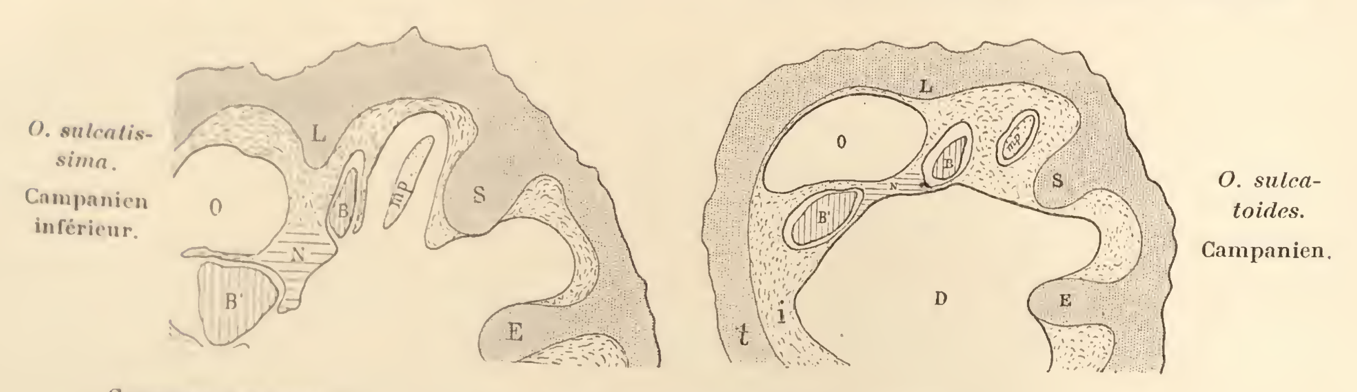
Fig. 5. — Ex. du Campanien inf., niveau sup. de la Montagne des Cornes. Gr. 1 f. 1/2. Coll. Toucas.

Orbignya sulcatoides Douvillé sp. (Page 60)

Fig. 6. — Exemplaire du Campanien de Bénaix (Ariège). Grandeur naturelle. Coll. Toucas.



O. prætoucasi. Coniacien. *O. Toucasi.* Santonien inférieur. *O. Carezi.* Santonien supérieur



O. sulcatissima. Campanien inférieur.

O. sulcatoides. Campanien.

SECTIONS DES FORMES DU GROUPE DE L'*O. Toucasi* DISPOSÉES DANS L'ORDRE DE L'ÉVOLUTION.



Clichés et Phototypie Sohier et Cie, à Champigny-sur-Marne

Mémoires

		Francs
N° 9. —	G. DE SAPORTA, *Recherches sur les végétaux du niveau aquitanien de Manosque*, 20 pl., 83 p.	35 »
10. —	A. GAUDRY, *Les Pythonomorphes de France*, 2 pl., 13 p. . . .	5 »
11. —	R. ZEILLER, *Étude sur la constitution de l'appareil fructificateur des* Sphenophyllum, 1 pl., 39 p.	7,50
12. —	V. PAQUIER, *Études sur quelques Cétacés du Miocène*, 2 pl., 20 p. .	6 »
13. —	G. COTTEAU. — *Description des Échinides miocènes de la Sardaigne*, 5 pl., 56 p.	11 »
14. —	M. COSSMANN, *Contribution à la Paléontologie française des terrains jurassiques* (en cours); *Études sur les Gastropodes des terrains jurassiques : Opisthobranches*, 6 pl., 168 p..	14,50
15. —	S. STEFANESCU, *Études sur les terrains tertiaires de la Roumanie; Contribution à l'étude des faunes sarmatique, pontique et levantine*, 11 pl., 152 p.	26 »
16. —	D.-P. ŒHLERT, Uralichas Ribeiroi *des schistes d'Angers*, 1 pl. double, 12 p.	3,50
17. —	M. PERON, *Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie*, 18 pl., 88 p.	32 »
18. —	Em. HAUG, *Études sur les Goniatites*, 1 pl., 114 p.	6 »
19. —	M. COSSMANN, *Contribution à la Paléontologie française des terrains jurassiques* (en cours); *Gastropodes : Nérinées*, 13 pl., 180 p.	35 »
20. —	M. POPOVICI-HATZEG, *Contribution à l'étude de la faune du Crétacé supérieur de Roumanie; Environs de Campulung et de Sinaïa*, 2 pl., 22 p.	6 »
21. —	R. ZEILLER, *Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Heraclée* (*Asie Mineure*), 6 pl., 91 p.	15 »
22. —	P. PALLARY, *Sur les Mollusques fossiles terrestres, fluviatiles et saumâtres de l'Algérie*, 4 pl., 218 p.	26 »
23. —	G. SAYN, *Les Ammonites pyriteuses des marnes valanginiennes du Sud-Est de la France* (en cours), 2 pl., 29 p.	6 »
24. —	J. LAMBERT, *Les Échinides fossiles de la province de Barcelone*, 4 pl., 61 p.	12 »
25. —	H.-E. SAUVAGE, *Recherches sur les Vertébrés du Kiméridgien supérieur de Fumel* (*Lot-et-Garonne*), 5 pl., 36 p.	12 »
26. —	Ch. DEPÉRET et F. ROMAN, *Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines* (1re partie : genre *Pecten*), 8 pl., 73 p..	20 »
27. —	G. DOLLFUS et Ph. DAUTZENBERG, *Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire; Description des gisements fossilifères; Pélécypodes* (*1re partie*), 5 pl., 106 p. (en cours).	20 »
28. —	Marcellin BOULE, *Le* Pachyæna *de Vaugirard*, 2 pl., 16 p.. . . .	5 »
29. —	V. PAQUIER, *Les Rudistes urgoniens* (*1re partie*), 6 pl., 46 p. . .	[en préparation]
30. —	Ar. TOUCAS, *Études sur la classification et l'évolution des Hippurites* (*1re partie*), 7 pl., 64 p.	18 »